

記録装置

関連出願へのクロスリファレンス

本出願は、2002年10月2日付で出願した日本国特許出願第2002-290404号、2002年10月2日付で出願した日本国特許出願第2002-290405号、2003年4月16日付で出願した日本国特許出願第2003-111331号、2003年9月19日付で出願した日本国特許出願第2003-329167号、2002年10月1日付で出願した日本国特許出願第2002-288977号、に基づく優先権を主張するものであり、該出願を本明細書に援用する。

発明の背景

発明の分野

本発明は、記録用データに基づいて記録する記録装置に関する。

関連技術の記載

記録用データに基づいて記録する記録装置として、例えば、原稿画像を入力するスキャナ部と、与えられた印刷データに基づいて印刷するプリンタ部とを備えたスキャナ付きプリンタが知られている。スキャナ付きプリンタは、装置全体の制御を司るCPUと、このCPUが直接アクセス可能な外部メモリとがバスで繋がっている。そして、スキャナ部から入力されたRGBの画像データは、バスを介して前記外部メモリに記憶され、CPUの処理により外部メモリ上で、印刷するための印刷データに変換される。変換された印刷データは、バスを介してプリンタ部に送出され、この印刷データに基づいてプリンタ部にて印刷される。

上記従来のスキャナ付きプリンタにおいては、スキャナ部から入力されたRGBの画像データおよび変換された印刷データは、バスを経由して送出される。また、RGBの

画像データから印刷データへの変換はCPUによるソフトウェアの処理であり、この処理においてもバスを介してデータが送受信されるため、バスには多大な量のデータが流れることになる。

このバスには装置全体の制御を司るCPUも接続されており、当然のことながら制御信号もこのバスを流れることになる。すなわち、バスが混み合って装置制御の処理速度が低下するため、スキャナ付きプリンタの出力速度が遅くなるという課題があった。

また、CPUが他の処理をしている場合には、バスが空くまで待つ必要が生じたり、CPUによるバスの使用を強制的に中断し、印刷データの転送を優先して実行するなどの制御が必要となってしまう。

また、このようなスキャナ付きプリンタは、ホストコンピュータから送られてきた印刷データに基づき、媒体に印刷を施す通常のプリンタとしての機能の他に、スキャナ部で読み取った原稿の画像から画像データを生成してホストコンピュータ等に向けて送信するスキャナとしての機能と、スキャナ部で読み取った原稿の画像を媒体に印刷するローカルコピー機能とを備えている。

スキャナ部で読み取った原稿画像から生成された画像データは、一時的に所定のデータ格納領域(以下、画像データ格納領域ともいう)に格納されて、その画像データ格納領域から適当なタイミングで順次読み出されてホストコンピュータ等に向けて送信される。また、スキャナ部で読み取った原稿画像を媒体に印刷する場合には、スキャナ部で読み取られた原稿画像から生成された画像データを画像データ格納領域から順次読み出して、印刷のための印刷データに変換する。変換した印刷データは、一時的に前記画像データ格納領域とは別の所定のデータ格納領域(以下、印刷データ格納領域ともいう)に格納されて、その印刷データ格納領域から順次読み出されてプリンタ部へと送られる。

しかしながら、このようなスキャナ付きプリンタにあっては、従来、スキャナ部で生成した画像データを格納する画像データ格納領域と、画像データを変換して生成した印

刷データを格納する印刷データ格納領域とがそれぞれ個別に独立して固定的に設けられていたため、原稿画像から画像データを生成する場合には画像データ格納領域のみを、また、画像データを変換して印刷のための印刷データを生成する場合には印刷データ格納領域のみを使用することしかできなかった。これは、スキャナ部で読み取った原稿の画像から画像データを生成する処理と、画像データから印刷のための印刷データを生成する処理とが、それぞれ個別の専用処理回路(ASIC)により行われ、各専用処理回路に夫々設けられたデータ格納部に、それぞれ画像データ格納領域と印刷データ格納領域とが設けられていたのである。

このため、スキャナ部で原稿から画像を読み取っている最中に、途中で読み取り動作が停止する、いわゆるバッファリングと呼ばれる状態が発生し易かった。このバッファリングとは、画像データ格納領域に画像データを格納し切れなくなった場合に生じる状態であり、画像データ格納領域に格納した画像データをホストコンピュータ等へ出力する処理や印刷データに変換する処理が遅れていた場合に生じる。特に、原稿の読み取り解像度が高く設定された場合には、生成される画像データのデータ量も非常に大きくなるため、バッファリングの発生回数も多かった。

また、上記スキャナ付きプリンタでは、(1)用紙に対して小さな原稿を印刷する際、1枚の用紙に同じ画像を繰り返して印刷する印刷方式が知られている。この印刷方式によれば、縦方向および横方向に複数の画像が用紙に配列されて印刷される。このような印刷方式では、ユーザーが、縦方向や横方向に配列する画像の数を入力していた。このため、ユーザーは、いくつの画像が用紙に配列できるかを推測して、1枚の用紙に配列する画像の数を入力しなければならなかった。

また、上記スキャナ付きプリンタが画像データの画像を紙に印刷するとき、スキャナ付きプリンタは、画像データを印刷データに変換する。この画像データから印刷データへの変換は、スキャナ付きプリンタのCPUによって処理される。CPUが処理するデータ量が増えると、CPUによる他の処理速度が低下し、結果として印刷速度が低下して

しまう。そこで、CPUが処理するデータ量を減らすため、CPUとは別に制御回路を設け、この制御回路によって画像データを印刷データに変換することが考えられる。

一方、スキャナ付きプリンタが画像データの画像をレイアウトして印刷する必要がある。このレイアウト処理は複雑な演算を必要とするため、上記の制御回路によってレイアウト処理までをも行うことは現実的ではない。

さらに、スキャナが原稿から画像を読み取ったとき、又は、アプリケーションソフトにおいて画像を作成したとき、RGB系の画像データが作成される。一方、このRGB系の画像データを上記スキャナ付きプリンタによって印刷するとき、RGB系の画像データは、プリンタ部が使用可能な色に合わせたCMYK系の画像データに変換される。そのため、スキャナ付きプリンタには、RGB系の画像データをCMYK系の画像データに変換するデータ変換部が備えられている。

画像データの画像をレイアウト処理し、レイアウトされた画像を媒体(紙やOHPシートなど)に印刷することがある。このため、画像データに基づいて、その画像データの画像をレイアウトするレイアウト部が、スキャナ付きプリンタに備えられている。このレイアウト部が処理するデータ量が少なくなれば、レイアウト処理にかかる時間を軽減できるので、スキャナ付きプリンタの印刷速度を速くすることができる。

発明の概要

本発明は、かかる課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、CPUバスを用いることなく、記録用データを記録ヘッドに転送することができ、バッファリングの発生を可及的に抑制して、スループットの向上を図り、レイアウト部の処理するデータ量を少なくし、且つ、レイアウト処理の処理速度及び記録速度を速くすることにより、高速にて出力可能な記録装置を実現することにある。

また、複数の画像を用紙に配列する際の高い操作性を有する記録装置を提供することを目的とする。

主たる本発明は、次のような記録装置である。

記録装置が以下を有する、

第1記録用データに基づいて媒体に記録を行う記録ヘッド、

記録装置の制御を司るコントローラ、

前記コントローラと第1転送路を介して接続されたデータジェネレータ、ここで、該データジェネレータは、前記第1記録用データを生成する、

前記データジェネレータに第2転送路を介して接続されたメモリ、

外部からデータを取得するデータ取得部、

ここで、

前記データ取得部によって取得されたデータに基づいて前記メモリに記憶された第2記録用データが、前記第2転送路にて前記データジェネレータに転送され、

転送された前記第2記録用データに基づいて、前記データジェネレータが前記第1記録用データを生成する。

本発明の他の特徴については、添付図面及び以下の記載により明らかにする。

図面の簡単な説明

本発明及びその利点のより完全な理解のために、以下の説明と添付図面とを共に参照されたい。

図1は、本実施の形態に係る記録装置の概略構成を示した斜視図である。

図2は、スキャナ部10のカバーを開いた状態を示す斜視図である。

図3は、記録装置の内部構成を示す説明図である。

図4は、プリンタ部の内部を露出させた状態を示す斜視図である。

図5は、操作パネル部の一例を示す図である。

図6は、印刷ヘッド周辺の配置を示した説明図である。

図7は、印刷用紙搬送機構の駆動部を説明するための説明図である。

図8は、印刷ヘッド38の下面381におけるノズルの配列を示す説明図である。

図9は、ヘッドコントロールユニット68(図10)内に設けられた駆動信号発生部の構成を示すブロック図である。

図10は、制御回路50の一例を示すブロック図である。

図11は、読み取られる原稿を画素のイメージにて示したイメージ図である。

図12は、読み込まれた画像データがRGB各色のデータとして記憶されているラインバッファのイメージを示したイメージ図である。

図13は、インターレースバッファからのデータの読み出す方法を説明するための図である。

図14は、イメージバッファに記憶されたヘッド駆動データを示すイメージ図である。

図15は、イメージバッファのヘッド駆動データの他の転送方法を説明するためのブロック図である。

図16は、データ取得部の他の例を説明するための図である。

図17Aは、スキャナ機能時におけるメモリに割り当てられる領域を示した説明図である。

図17Bは、ローカルコピー機能にて低解像度のデータを記憶する際におけるメモリに割り当てられる領域を示した説明図である。

図17Cは、ローカルコピー機能にて高解像度のデータを記憶する際におけるメモリに割り当てられる領域を示した説明図である。

図18は、設定情報の一例を示した図である。

図19は、ASICのメモリ割り当ての設定フローを示したものである。

図20は、本実施形態の印刷方式(コピー方式)を説明するための図である。

図21は、本実施形態のリピート印刷の処理動作の手順を説明するためのフローチャートである。

図22Aは、原稿をセットする様子を示す図である。

図22Bは、原稿が傾くことなくセットされた状態を示す図である。

図22Cは、原稿が傾いてセットされた状態を示す図である。

図23は、リピート印刷の際の制御回路50の一例を示すブロック図である。

図24は、第1レイアウトバッファ573Aに送り込まれる2値データの概念図である。

図25Aは、第2レイアウトバッファ573Bに最初に送り込まれるレイアウトイメージデータの概念図である。

図25Bは、第2レイアウトバッファ573Bに2番目に送り込まれるレイアウトイメージデータの概念図である。

図25Cは、第2レイアウトバッファ573Bに3番目に送り込まれるレイアウトイメージデータの概念図である。

図25Dは、第2レイアウトバッファ573Bに4番目に送り込まれるレイアウトイメージデータの概念図である。

図25Eは、第2レイアウトバッファ573Bに5番目に送り込まれるレイアウトイメージデータの概念図である。

図26は、第2実施形態の制御回路50の一例を示すブロック図である。

図27Aは、通常のコピー機能時におけるデータの流れの説明図である。

図27Bは、第1実施形態におけるレイアウト処理を行う場合のデータの流れの説明図である。

図27Cは、第2実施形態におけるレイアウト処理を行う場合のデータの流れの説明図である。

図28は、4枚リピートコピーを説明するための図である。

図29は、4枚リピートコピーの処理動作の手順を説明するためのフローチャートである。

図30は、2アップコピーを説明するための図である。

図31は、本実施形態の2アップコピーの処理動作の手順を説明するためのフローチャートである。

図32Aは、第1原稿のセットの様子の説明図である。

図32Bは、第2原稿のセットの様子の説明図である。

図33Aは、第2レイアウトバッファ573Bに最初に送られるレイアウトイメージデータの概念図である。

図33Bは、第2レイアウトバッファ573Bに2番目に送られるレイアウトイメージデータの概念図である。

図33Cは、第2レイアウトバッファ573Bに3番目に送られるレイアウトイメージデータの概念図である。

図33Dは、第2レイアウトバッファ573Bに4番目に送られるレイアウトイメージデータの概念図である。

図33Eは、第2レイアウトバッファ573Bに5番目に送られるレイアウトイメージデータの概念図である。

図33Fは、第2レイアウトバッファ573Bに6番目に送られるレイアウトイメージデータの概念図である。

図33Gは、第2レイアウトバッファ573Bに7番目に送られるレイアウトイメージデータの概念図である。

図34は、2枚目の原稿(第2原稿)の画像「B」を読み取る前の印刷時の様子説明図である。

図35は、他の印刷待機状態を説明するための図である。

図36Aは、通常のコピー機能時におけるデータの流れの説明図である。

図36Bは、RGBデータを用いてレイアウト処理を行う場合のデータの流れの説明図である。

図36Cは、CMYKデータを用いてレイアウト処理を行う場合のデータの流れの説明図である。

図37は、コンピュータシステムの外観構成を示した説明図である。

図38は、図37に示したコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。

図39は、コンピュータシステムに接続された表示装置704の画面に表示されたプリンタドライバのユーザーインターフェースを示す説明図である。

図40は、コンピュータ本体702からSPC複合装置706に供給される印刷データのフォーマットの説明図である。

好ましい態様の詳細な説明

本明細書及び添付図面の記載により、少なくとも次のことが明らかにされる。

記録装置が以下を有する、

第1記録用データに基づいて媒体に記録を行う記録ヘッド、

記録装置の制御を司るコントローラ、

前記コントローラと第1転送路を介して接続されたデータジェネレータ、ここで、該データジェネレータは、前記第1記録用データを生成する、

前記データジェネレータに第2転送路を介して接続されたメモリ、

外部からデータを取得するデータ取得部、

ここで、

前記データ取得部によって取得されたデータに基づいて前記メモリに記憶された第2記録用データが、前記第2転送路にて前記データジェネレータに転送され、

転送された前記第2記録用データに基づいて、前記データジェネレータが前記第1記録用データを生成する。

このような記録装置によれば、第1および第2記録用データは、メモリとデータジェネレータとの間を第2転送路にて転送されるので、コントローラの制御信号が流れる第1

転送路を経由しない。このため、第1転送路が記録用データにて混み合うことはなく、制御信号は第1転送路をスムーズに流れて、コントローラの処理速度が速くなるため、高速にて出力することが可能となる。

前記データジェネレータは、複数の処理ユニットを有し、

前記メモリは、各処理ユニットがそれぞれ処理すべき処理前データと、各処理ユニットによってそれぞれ処理された処理後データを記憶可能である、

ここで、

各処理ユニットは、

前記メモリから前記第2転送路を介して、処理前データを取得し、

取得した処理前データを処理し、

処理した処理後データを、前記第2転送路を介して、前記メモリに転送することが望ましい。

このような記録装置によれば、データジェネレータが有する複数の処理ユニットは、各々メモリから第2転送路を介して処理前データを取得し、取得した処理前データを処理した処理後データを、第2転送路を介してメモリに転送するので、各処理の前後におけるメモリからのデータの読み出し及びメモリへの書き込み時には第2転送経路を介してメモリにアクセスすることになる。このため、処理前後のデータは第1転送路を経由しないので第1転送路が混み合うことはなく、コントローラの処理速度が低下しないため高速にて出力することが可能である。

前記記録ヘッドは、複数のドット形成部を有し、

前記データジェネレータは、前記複数の処理ユニットとして、少なくとも、

前記データ取得部によって取得され前記メモリに記憶された前記第2記録用データに対して色変換処理を行う色変換処理ユニットと、

前記色変換処理ユニットによって色変換処理された前記第2記録用データを、各ドット形成部に対応したデータに並べ替える並べ替えユニットと、

を有することが望ましい。

このような記録装置によれば、データ取得部によって取得され前記メモリに記憶された第2記録用データに対して色変換処理、及び、色変換処理された第2記録用データを、各ドット形成部に対応したデータに並べ替える処理における処理前後のデータを、第1転送路を経由することなく各処理を実行することが可能である。よって、第1転送路が混み合うことはなく、コントローラの処理速度が低下しないため高速にて出力することが可能である。

前記記録装置は、媒体を搬送方向へ搬送する動作と、前記記録ヘッドを前記搬送方向と交差する方向へ移動させながら前記複数のドット形成部によって媒体にドットを形成する動作を繰り返すことによって、媒体に記録を行い、

前記並べ替えユニットによって並べ替えられたデータは、前記記録ヘッドを前記搬送方向と交差する方向へ移動させながら前記複数のドット形成部によって媒体にドットを形成するたびに用いられることが望ましい。

並べ替えユニットによって並べ替えられたデータが、記録ヘッドを移動させながら複数のドット形成部によって媒体にドットを形成するたびに用いられると、媒体を搬送する動作と、前記記録ヘッドを移動させながら複数のドット形成部によって媒体にドットを形成する動作を繰り返すたびに各処理が実行されることになる。上記記録装置によれば、このように繰り返される各処理によりデータが頻繁に転送される場合であっても、第1転送路が混み合うことはなく、コントローラの処理速度が低下しないため高速にて出力することが可能である。

前記データジェネレータは、前記記録ヘッドを制御するためのヘッドコントロールユニットを有する、

ここで、

前記メモリに記憶された前記第1記録用データは、前記第1転送路を介することなく前記第2転送路を介して、前記ヘッドコントロールユニットに転送され、

前記ヘッドコントロールユニットは、前記第2転送路を介して転送された前記第1記録用データに基づいて、前記記録ヘッドを制御することが望ましい。

このような記録装置によれば、メモリに記憶されている第1記録用データが第2搬送経路を介してヘッドコントロールユニットに転送されるので、この第1記録用データの転送において、第1搬送経路を使用しない。このため、第1搬送経路の使用状況に制限されることなく第1記録用データを転送することが可能である。

また、前記データ取得部は、原稿から画像を読み取ってデータを取得するスキャナであり、

前記データジェネレータは、少なくとも、前記スキャナによって取得されたデータに基づいて前記メモリに記憶された前記第2記録用データに対して色変換処理を行う色変換処理ユニットを有し、

前記メモリは、

前記スキャナにより取得されたデータに基づく第2記録用データを格納するための画像データ格納領域と、

前記色変換ユニットによって色変換処理されたデータを格納するための変換後データ格納領域と、

を有する、

ここで、

前記第2記録用データを外部に出力する際には、前記変換後データ格納領域にも、前記第2記録用データを格納することが望ましい。

このような記録装置によれば、スキャナにより取得されたデータに基づく第2記録用データを変換後データ格納領域にも格納するから、第2記録用データを格納するデータ格納領域が増え、スキャナによる画像を読み取ってデータを取得する処理をスムーズに行うことができる。これによって、バッファリングの発生を抑制することができる。

また、前記データ取得部は、原稿から画像を読み取ってデータを取得するスキャナであり、

前記データジェネレータは、少なくとも、前記スキャナによって取得されたデータに基づいて前記メモリに記憶された前記第2記録用データに対して色変換処理を行う色変換処理ユニットを有し、

前記メモリは、

前記スキャナにより取得されたデータに基づく第2記録用データを格納するための画像データ格納領域と、

前記色変換ユニットによって色変換処理されたデータを格納するための変換後データ格納領域と、

を有する、

ここで、

前記画像データ格納領域と前記変換後データ格納領域との領域サイズの比率を前記画像の読み取り解像度に応じて設定することが望ましい。

このように画像データ格納領域と変換後データ格納領域の領域サイズの比率を画像の読み取り解像度に応じて設定すれば、画像データ格納領域および変換後データ格納領域の各領域サイズをそれぞれ適切に設定することができる。例えば、読み取り解像度が高い場合には、第2記録用データのデータ量が大きくなるため画像データ格納領域を大きく設定し、読み取り解像度が低い場合には、第2記録用データのデータ量が小さくなるため画像データ格納領域小さく設定することにより、メモリを有効に使用することが可能である。これにより、スキャナによる画像を読み取ってデータを取得する処理と、データジェネレータにて実行される各処理とをスムーズに行うことができる。

前記画像データ格納領域と前記変換後データ格納領域との領域サイズの比率は、前記画像の読み取り解像度に応じて段階的に設定されることが望ましく、さらに、前記

画像データ格納領域と前記変換後データ格納領域との領域サイズの比率に関する設定情報を記憶することが望ましい。

このような記憶装置によれば、記憶された設定情報を取得して、画像データ格納領域と変換後データ格納領域の領域サイズの比率を簡単に設定することができる。

また、前記データ取得部は、原稿から画像を読み取ることによりデータを取得するスキャナであり、

前記コントローラは、前記スキャナにより取得されたデータに基づく第2記録用データの画像をレイアウトしたレイアウトデータを生成する、
ここで、

レイアウトした画像を前記媒体に記録する場合、前記コントローラは、前記画像をレイアウトしたレイアウトデータを生成し、前記データジェネレータは、前記コントローラから前記第1転送路を介して転送されたレイアウトデータを第1記録用データに変換し、

レイアウトされない画像を媒体に記録する場合、前記コントローラは、前記画像をレイアウトしたデータを生成せず、前記データジェネレータは、前記第1転送路を経由していない前記第2記録用データを前記第1記録用データに変換することが望ましい。

このような印刷装置によれば、レイアウトされない画像を媒体に記録する場合、コントローラにより画像をレイアウトしたデータ生成しないので、記録用データを、第1転送路を介して転送する必要がなく、処理速度を速くすることができる。

前記スキャナによって取得されたデータに基づく前記第2記録用データの解像度は、前記画像をレイアウトするか否かにより異なることが望ましい。また、前記画像をレイアウトする場合、前記第2記録用データの解像度は、前記画像をレイアウトしない場合と比較して、低い解像度であることが良い。これにより、コントローラが処理すべきデータ量が少なくなるので、処理速度が速くなる。

前記記録ヘッドは、前記媒体にドットを形成するための複数のドット形成部を有し、

前記データジェネレータは、前記第2記録用データを、各ドット形成部に対応させて並べ替える並べ替えユニットを有することが望ましい。これにより、処理速度が速くなる。

前記データジェネレータは、前記スキャナによって取得された前記メモリに記憶されたRGB系の前記第2記録用データを、CMYK系の記録用データに色変換処理を行う色変換処理ユニットを有することが望ましい。これにより、処理速度が速くなる。また、前記コントローラは、前記RGB系の前記第2記録用データに基づいて、この前記第2記録用データの画像を前記レイアウトしたRGB系のレイアウトデータを生成する。これにより、レイアウト部が処理すべきデータの量が少なくなるので、処理速度が速くなる。

前記コントローラが生成したレイアウトデータの画像の解像度は、前記第1記録用データの画像の解像度より低い解像度であることが望ましい。これにより、処理すべきデータ量が少なくなるので、処理速度が速くなる。

また、前記データジェネレータは、前記データ取得部によって取得され前記メモリに記憶された前記第2記録用データに対して色変換処理を行う色変換処理ユニットを有する、ここで、前記色変換処理ユニットは、RGB系の第2記録用データをCMYK系の記録用データに変換する、

前記コントローラは、前記RGB系の第2記録用データに基づいて、前記第2記録用データの画像をレイアウトしたRGB系レイアウトデータを生成する、

ここで、

前記色変換処理ユニットは、前記コントローラによって生成されたRGB系のレイアウトデータをCMYK系のレイアウトデータに変換し、

この変換されたCMYK系のレイアウトデータから前記第1記録用データが生成され、

この生成された第1記録用データに基づいて、前記記録ヘッドが、レイアウトされた画像を媒体に記録することとしてもよい。

これにより、コントローラが処理するデータ量を少なくし、記録装置の記録速度を速くすることができる。

前記コントローラがレイアウトを行うときの前記RGB系の第2記録用データの画像の解像度は、前記CMYK系のレイアウトデータの画像の解像度より低いことが望ましい。これにより、RGB系の第2記録用データの画像の解像度は、記録する際の解像度に合わせて必要がないので、CMYK系のレイアウトデータの画像の解像度よりも低い解像度にする事ができる。

原稿から画像を読み取ることによりデータを取得するスキャナを有し、

前記データジェネレータは、前記スキャナから受け取ったデータに基づいて、前記RGB系の第2記録用データを生成することが望ましい。これにより、データジェネレータ内において、RGB系の第2記録用データを生成することができる。

=== 記録装置の概略構成 ===

図1～図5を参照して本実施の形態に係る記録装置の概略構成について説明する。図1は本実施の形態に係る記録装置の概略構成を示した斜視図、図2はスキャナ部10のカバーを開いた状態を示す斜視図、図3は記録装置の内部構成を示す説明図、図4はプリンタ部の内部を露出させた状態を示す斜視図、図5は操作パネル部の一例を示す図である。本実施形態の記録装置は、原稿画像を入力するためのスキャナ機能、画像データに基づいて画像を用紙等の媒体に印刷するプリンタ機能、スキャナ機能により入力した画像を用紙等に印刷するローカルコピー機能を有するスキャナ・プリンタ・コピー複合装置(以下、SPC複合装置という)である。

SPC複合装置1は、原稿5の画像を読み取り画像データを取得するためのデータ取得部としてのスキャナ部10と、画像データに基づいて画像を用紙等の媒体に印刷するプリンタ部30と、SPC複合装置1全体の制御を司る制御回路50と、入力手段をなす操作パネル部70とを有している。そして制御回路50の制御により、スキャナ機

能、プリンタ機能、及び、スキャナ部10から入力されたデータをプリンタ部30にて印刷するローカルコピー機能を実現する。

スキャナ部10はプリンタ部30の上に配置され、スキャナ部10の上部に、読み取る原稿5を載置するための原稿台ガラス12と、シート状の原稿5を読み取る際や、不使用時に原稿台ガラス12を覆う原稿台カバー14が設けられている。原稿台カバー14は、開閉可能に形成され、閉止した際には原稿台ガラス12上に載置された原稿を原稿台ガラス12側に押圧する機能も有している。また、SPC複合装置1の背面側にはプリンタ部30へ用紙7を供給するための用紙供給部32が設けられ、前面側には下側に、印刷された用紙7が排紙される排紙部34、上側に入力手段としての操作パネル部70が設けられており、プリンタ部30に制御回路50が内蔵されている。

排紙部34には、不使用時に排紙口を塞ぐことが可能な排紙トレー341が備えられ、用紙供給部32には、カット紙(図示しない)を保持する給紙トレー321が備えられている。印刷に用いる媒体としては、カット紙など単票状印刷用紙のみならず、ロール紙などの連続した印刷用紙でも構わず、SPC複合装置1がロール紙への印刷を可能とする給紙構造を備えていてもよい。

図4に示すように、プリンタ部30とスキャナ部10とは、背面側にてヒンジ機構41により結合されており、ヒンジ機構41の回動部を中心としてユニット化されたスキャナ部10が手前側から持ち上げられる。スキャナ部10を持ち上げた状態では、プリンタ部30を覆うカバーの上部に設けられた開口301からプリンタ部30の内部が露出される構成となっている。このようにプリンタ部30の内部を露出させることにより、インクカートリッジ等の交換や、用紙詰まりの処理等を容易に行える構成としている。

また、本SPC複合装置1への電源部はプリンタ部30側に設けられており、前記ヒンジ機構41の近傍にスキャナ部10へ電源を供給するための給電ケーブル43が設けられている。さらに、このSPC複合装置1には、スキャナ機能によるホストコンピュータ3

への画像の取り込み、ホストコンピュータ3から送信された画像データの、プリンタ機能による出力を実現するためのUSBインターフェイス52が設けられている。

=== 操作パネル部70の構成 ===

図5に示すように、操作パネル部70は、そのほぼ中央に液晶ディスプレイ72を備えている。液晶ディスプレイ72は、7行16桁の全角文字表示が可能であり、また、画像の表示も可能である。液晶ディスプレイ72の表示内容は、設定項目や設定状態、動作状態等に応じて変化する。

液晶ディスプレイ72の左側には、報知ランプ74と、電源ボタン75と、各種設定ボタン76と、モードボタン77と、給排紙ボタン78とが設けられている。報知ランプ74は、赤色LEDであり、エラー発生時に点灯してユーザーにエラー発生を報知する。電源ボタン75は、本SPC複合装置1の電源を投入、遮断するためのボタンである。各種設定ボタン76が押されると、SPC複合装置1の各種の設定を行うための画面が液晶ディスプレイ72に表示される。モードボタン77として、コピーモードボタン771、メモ리카ード印刷モードボタン772、フィルム印刷モードボタン773、スキャンモードボタン774が設けられている。これらのボタンが押されると、各モードの設定を行うための画面が液晶ディスプレイ72に表示される。例えば、コピーモードボタン771が押されると、コピー枚数、倍率、用紙タイプ、用紙サイズ、コピー品質、コピーモード等の設定条件を入力するための画面が液晶ディスプレイ72に表示される。給排紙ボタン78は、SPC複合装置へ紙を給紙したり、SPC複合装置内の紙を排紙したりするときに押される。

液晶ディスプレイ72の右側には、OKボタン81と、キャンセルボタン82と、保存ボタン83と、カラーコピーボタン84と、モノクロコピーボタン86と、ストップボタン88と、十字ボタン90と、メニューボタン92とが設けられている。OKボタン81が押されると、液晶ディスプレイ72に表示されている内容にて設定条件が決定される。キャンセルボタン82が押されると、設定条件がクリアされ、各設定項目がデフォルト値に変更される。保存ボタン83が3秒間以上押し続けられると、設定値が記憶される。そして、保存

ボタン83が3秒以下で押されると、記憶された設定値が読み出され、その設定条件が液晶ディスプレイ72に表示される。カラーコピーボタン84は、カラーコピーを開始させるためのボタンであり、モノクロボタン86はモノクロコピーを開始させるためのボタンである。したがって、これらのコピーボタン84、86は、コピー動作の開始指示と、出力すべき画像がカラー又はモノクロのいずれであるかを選択する選択手段とを兼ねている。ストップボタン88は、一旦開始したコピー動作を中止させるためのボタンである。十字ボタン90は、その上下左右の4箇所を選択的に押すことが可能であり、1つのボタンで4つの機能(上ボタン、下ボタン、左ボタン及び右ボタンの機能)を果たす。メニューボタン92が押されると、液晶ディスプレイ72に表示される設定項目が切り替えられる。

=== スキャナ部10の構成 ===

スキャナ部10は、原稿5が載置される原稿台ガラス12と、原稿台ガラス12に載置された原稿5の読み取り面を原稿台ガラス12側に押圧するための原稿台カバー14と、原稿台ガラス12を介して対向し原稿5と一定の間隔を保ちながら原稿5に沿って走査する読取キャリッジ16と、読取キャリッジ16を走査するための駆動手段18と、読取キャリッジ16を安定した状態にて走査させるための規制ガイド20とで構成されている。

読取キャリッジ16は、原稿台ガラス12を介して原稿5に光を照射するための光源としての露光ランプ22と、原稿5による反射光を集光させるレンズ24と、原稿5による反射光をレンズ24に導くための4枚のミラー26と、レンズを透過した反射光を受光するCCDセンサ28と、前記規制ガイド20と係合するガイド受け部29とで構成されている。

CCDセンサ28は、光信号を電気信号に変換するフォトダイオードが列状に配置された3本のリニアセンサで構成され、これら3本のリニアセンサは平行に配置されている。CCDセンサ28は、図示しないR(レッド)、G(グリーン)、B(ブルー)の3つのフィルタを備え、リニアセンサ毎に異なる色のフィルタが設けられている。各リニアセンサ

はフィルタの色に対応した成分の光をそれぞれ検出する。例えば、Rのフィルタを備えたリニアセンサは赤色成分の光の強弱を検出する。3本のリニアセンサは、読取キャリッジ16の移動方向(以下、副走査方向という)にほぼ直交する方向(以下、主走査方向という)に沿わされて配置される。

CCDセンサ28の長さは、読み取り可能な原稿5の幅(主走査方向の長さ)より十分に短いため、原稿5の反射光による像は、レンズ24によって縮小させてCCDセンサ28上に結像させることになる。すなわち、原稿5とCCDセンサ28との間に介在されるレンズ24は、CCDセンサ28側に近づけて配置するとともに、原稿5とレンズ24との距離を長く設定する必要がある長い光路長が要求される。このため、走査する読取キャリッジ16の限られたスペースの中で原稿5とレンズ24との距離を確保すべく4枚のミラー26にて反射させて長い光路長を確保している。

また、原稿5による反射光は、4枚のミラー26によって反射されレンズ24を透過してCCDセンサ28に至るが、3本のリニアセンサは平行に配置されているため、各リニアセンサに同時に結像する反射光の原稿に対する反射位置は、リニアセンサの間隔分だけ副走査方向にズレが生じることになる。このため、制御回路50のスキャナコントロールユニット58(図10)では、このズレを補正するためのライン間補正処理が行われる。ライン間補正処理については後述する。

前記規制ガイド20は、副走査方向に沿って設けられ、ステンレス製の円筒材で形成されている。この規制ガイド20は、読取キャリッジ16に設けられ、スラスト軸受けでなる2カ所のガイド受け部29を貫通している。読取キャリッジ16に設けられた2カ所のガイド受け部29の副走査方向における間隔を広げることで、読取キャリッジ16を安定させて走査させることが可能となる。

駆動手段18は、読取キャリッジ16に固定された環状のタイミングベルト181と、このタイミングベルト181と噛み合うプーリー182を備え、副走査方向の一方の端部側に配置されたパルスモータ183と、他方の端部側に配置されてタイミングベルト181に

張力を付与するアイドルリー１８４とで構成されている。このパルスモータ１８３は、制御回路５０のスキナコントロールユニット５８（図１０）により駆動されるが、パルスモータ１８３の速度に応じて変更される読取キャリッジ１６の走査速度により、読み取った画像を副走査方向に拡大及び縮小することが可能となる。

そして、スキナ部１０では、露光ランプ２２の光を原稿５に照射し、その反射光をＣＣＤセンサ２８上に結像させつつ、読取キャリッジ１６を原稿５に沿って移動させる。このとき、ＣＣＤセンサ２８が受光した光量を示す電圧値として所定の周期で読み込むことにより、１周期の間に読み取りキャリッジ１６が移動した距離分の画像を、出力する画像の１ライン分のデータとして取り込んでいく。このとき、１ライン分のデータとして、Ｒ成分、Ｇ成分、Ｂ成分の３つのデータが取り込まれる。

=== プリンタ部３０の構成 ===

プリンタ部３０は、カラー画像の出力が可能な構成であり、例えば、シアン（Ｃ）、マゼンタ（Ｍ）、イエロ（Ｙ）、ブラック（Ｋ）の４色の色インクを、印刷用紙等の媒体上に吐出してドットを形成することによって画像を形成するインクジェット方式を採用している。なお、色インクとして、上記４色に加えて、ライトシアン（薄いシアン、ＬＣ）、ライトマゼンタ（薄いマゼンタ、ＬＭ）、ダークイエロ（暗いイエロ、ＤＹ）を用いてもよい。

次に、図３、図６、図７を参照してプリンタ部３０について説明する。図６は印刷ヘッド周辺の配置を示した説明図、図７は印刷用紙搬送機構の駆動部を説明するための説明図である。

プリンタ部３０は、図示するように、書込キャリッジ３６に搭載された記録ヘッドとしての印刷ヘッド３８を駆動してインクの吐出及びドット形成を行う機構と、この書込キャリッジ３６をキャリッジモータ４０によって用紙７の搬送方向と直交する方向に往復動させる機構と、紙送りモータ（以下、ＰＦモータともいう）４２によって給紙トレイ３２１（図１参照）から供給される用紙７を搬送する機構とを有している。

インクの吐出及びドット形成を行う機構は、ドット形成部としての複数のノズルを備えた印刷ヘッド38を備え、印刷指令信号に基づいて所定のノズルからインクを吐出させる。印刷ヘッド38の下面381には、用紙7の搬送方向に沿って、複数のノズルが列をなし、用紙7の搬送方向と直交する方向に複数列設けられている。印刷ヘッド38及びノズル配列の詳細は後述する。印刷ヘッド38には各ノズルに対応させて16ビットのメモリを備えており、後述するヘッドコントロールユニット68(図10)からは、各ノズルに16ビット単位でデータが転送される。

書込キャリッジ36を往復動させる機構は、書込キャリッジ36を駆動するキャリッジモータ(以下、CRモータともいう)40と、用紙7の搬送方向と直交する方向に設けられ、書込キャリッジ36を摺動可能に保持する摺動軸44と、書込キャリッジ36に固定されたりニア式エンコーダ46と、所定の間隔にスリットが形成されたりニア式エンコーダ用符号板461と、キャリッジモータ40の回転軸に取付けられたプーリ48と、プーリ48によって駆動されるタイミングベルト49から構成されている。

書込キャリッジ36には、印刷ヘッド38と、この印刷ヘッド38と一体に設けられたカートリッジ装着部が固定され、このカートリッジ装着部には、黒(K)、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロ(Y)等のインクが収容されたインクカートリッジが装着される。

給紙トレイ321から供給される用紙7を搬送する機構は、前記印刷ヘッド38と対向して配置され、用紙7と印刷ヘッド38とが適切な距離となるように用紙7を案内する案内部材としてのプラテン35と、このプラテン35に対し用紙7の搬送方向の上流側に設けられ、供給された用紙7をプラテン35に所定の角度にて接触するように搬送する搬送ローラ37と、プラテン35に対し用紙7の搬送方向の下流側に設けられ、搬送ローラ37から外れた用紙7を搬送して排紙するための排紙ローラ39と、搬送ローラ37及び排紙ローラ39を駆動するためのPFモータ42と、用紙7の搬送量を検出するためのロータリ式エンコーダ47と、用紙7の有無及び用紙7の先端・後端を検出するための用紙検出センサ45とを有している。

搬送ローラ37は用紙7の搬送経路下側に設けられており、その上側には搬送ローラ37と対向させて用紙7を保持するための従動ローラ371が設けられている。排紙ローラ39も用紙7の搬送経路下側に設けられて、その上側に排紙ローラ39と対向させて用紙7を保持するための従動ローラ391が設けられているが、排紙ローラ39と対向する従動ローラ391は薄板でなり外周部に細かな歯が設けられたローラであり、印刷後の用紙7の表面と接触してもインクが擦れないように構成されている。

また、搬送ローラ37と用紙7との接触位置は、プラテン35と用紙7との接触位置より高くなるように配置されている。すなわち搬送ローラ37から搬送された用紙7はプラテン35と所定の角度にて接触し、さらに搬送される。これにより、用紙7はプラテン35の後述する案内面351に押し付けられるように沿わされて搬送される。このため、プラテン35によって用紙7をノズルから適正な位置に維持させて良好な画像を得ることが可能となる。

また、搬送ローラ37と排紙ローラ39とは、ギア列31により繋がられ、PFモータ42の回転が伝達されて回動され、両ローラ37、39による用紙7の搬送速度は一致している。

プラテン35は、印刷ヘッド38の下面381、即ちノズルが設けられている面と対向し、用紙7を接触させて案内する案内面351を有している。この案内面351は、印刷ヘッド38下面381のノズルが設けられている領域より狭く形成され、用紙7の搬送方向における最上流側および最下流側に位置するノズルの幾つかはプラテン35と対向していない。これにより、用紙7の先端及び後端を印刷する際に、用紙7の外側に吐出したインクがプラテン35に付着することを防止し、その後搬送される用紙7の裏面が汚れることを防止している。すなわち、上流側端及び下流側端のノズルと対向する位置にはプラテン35を設けることなく空間としている。そしてこの空間部分には、プラテン35の案内面351より低い位置にインク受けを備え、不要なインクを回収してプリンタ内が汚れないようにしている。

用紙検知センサ45は、搬送ローラ37より搬送方向の上流側に設けられ、用紙7の搬送経路より高い位置に回動中心を持つレバー451とその上方に設けられ、発光部と受光部とを有する透過型光センサ452とを有している。レバー451は、自重によって搬送経路に垂れ下がるように配置され給紙トレー321から供給された用紙7によって回動される作用部453と、この作用部453と回動中心を挟んで反対側に位置し、発光部と受光部との間を通過するように設けられた遮光部454とで構成されている。そして、用紙検知センサ45は、供給された用紙7によりレバー451が押され、用紙7が所定位置に達すると遮光部454は発光部が発した光を遮るため、用紙7が所定の位置に達したことが検出される。その後、搬送ローラ7により用紙7が搬送されて、用紙7の後端が通過すると、レバー451は自重によって垂れ下がり、遮光部454が発光部と受光部との間から外れ、発光部の光が受光部に受光され、用紙7の後端が所定の位置に到達することを検出する。したがって、遮光部454が発光部の光を遮っている間は、少なくとも搬送経路内に用紙7が存在することが検出される。

=== ノズルの構成について ===

図8は、印刷ヘッド38の下面381におけるノズルの配列を示す説明図である。

印刷ヘッド38の下面381には、ブラックインクノズル列33(K)と、シアンインクノズル列33(C)と、マゼンタインクノズル列33(M)と、イエローインクノズル列33(Y)が形成されている。各ノズル列33は、各色のインクを吐出するための吐出口であるノズルを複数個(本実施形態では10個)備えている。

各ノズル列33の複数のノズルは、紙搬送方向に沿って、一定の間隔(ノズルピッチ: $k \cdot D$)でそれぞれ整列している。ここで、Dは、紙搬送方向における最小のドットピッチ(つまり、用紙32に形成されるドットの最高解像度での間隔)であり、例えば、解像度が720 dpiであれば $1/720$ インチ(約 $35.3 \mu\text{m}$)である。また、kは、1以上の整数である。

また、各ノズル列33のノズルは、下流側のノズルほど小さい番号が付され、それぞれ第1ノズルN1～第10ノズルN10とする。各ノズルには、各ノズルを駆動してインク滴を吐出させるための駆動素子としてピエゾ素子(不図示)が設けられている。

なお、印刷時には、用紙7が搬送ローラ37及び排紙ローラ39によって間欠的に所定の搬送量Fで搬送され、その間欠的な搬送の間に書込キャリッジ36が走査方向に移動して各ノズルからインク滴が吐出される。

=== 印刷ヘッドの駆動 ===

次に、印刷ヘッド38の駆動について、図9を参照しつつ説明する。図9は、ヘッドコントロールユニット68(図10)内に設けられた駆動信号発生部の構成を示すブロック図である。

図9において、駆動信号発生部は、複数のマスク回路204と、原駆動信号発生部206と、駆動信号補正部230とを備えている。マスク回路204は、印刷ヘッド38のノズルN1～N10をそれぞれ駆動するための複数のピエゾ素子に対応して設けられている。なお、図9において、各信号名の最後に付されたカッコ内の数字は、その信号が供給されるノズルの番号を示している。原駆動信号発生部206は、ノズルN1～N10に共通に用いられる原駆動信号ODRVを生成する。この原駆動信号ODRVは、一画素分の主走査期間内に、第1パルスW1と第2パルスW2の2つのパルスを含む信号である。駆動信号補正部230は、マスク回路204が整形した駆動信号波形のタイミングを復路全体で前後にずらし、補正を行う。この駆動信号波形のタイミングの補正によって、往路と復路におけるインク滴の着弾位置のズレが補正される、すなわち、往路と復路におけるドットの形成位置のズレが補正される。

図9に示すように、入力されたシリアル印刷信号PRT(i)は、原駆動信号発生部206から出力される原駆動信号ODRVとともにマスク回路204に入力される。このシリアル印刷信号PRT(i)は、一画素当たり2ビットのシリアル信号であり、その各ビットは、第1パルスW1と第2パルスW2とにそれぞれ対応している。

そして、マスク回路204は、シリアル印刷信号PRT(i)のレベルに応じて原駆動信号ODRVをマスクするためのゲートである。すなわち、マスク回路204は、シリアル印刷信号PRT(i)が1レベルのときには原駆動信号ODRVの対応するパルスそのまま通過させて駆動信号DRVとしてピエゾ素子に供給し、一方、シリアル印刷信号PRT(i)が0レベルのときには原駆動信号ODRVの対応するパルスを遮断する。

=== 制御回路50の内部構造 ===

図10は、制御回路50の一例を示すブロック図である。

SPC複合装置1の制御回路50は、SPC複合装置1全体の制御を司るコントローラとしてのCPU54と、スキャナ機能、プリント機能、ローカルコピー機能の各制御を司りデータジェネレータとしての制御ASIC51と、CPU54から直接データを読み書き可能なメモリとしてのSDRAM56と、入力操作手段としての操作パネル部70とが第1転送路としてのCPUバス501によって繋がっている。制御ASIC51には、スキャナユニット10と印刷ヘッド38とが繋がられ、制御ASIC51から直接データを読み書き可能なメモリとしてのASIC用SDRAM69がローカルバス511を介して繋がられている。

制御ASIC51は、スキャナコントロールユニット58と、色変換処理ユニットとしての2値化処理ユニット60と、ノズルに対応したデータに並べ替える並べ替えユニットとしてのインターレース処理ユニット62と、イメージバッファユニット64と、CPUインターフェースユニット(以下、CPUIFユニットという)66と、ヘッドコントロールユニット68と、外部のホストコンピュータ3との入出力手段としてのUSBインターフェース(以下、USBIFという)52と、スキャナユニット10及びプリンタ部30が備える各モータやランプ等のドライバを備えている。スキャナコントロールユニット58と、2値化処理ユニット60と、インターレース処理ユニット62と、イメージバッファユニット64とは、第2転送路としてのローカルバス511により繋がっている。また、制御ASIC用SDRAM69には、ラインバッファ691、インターレースバッファ692、イメージバッファ693、694がそれぞれ割り当てられている。制御ASIC51とASIC用SDRAM69の間では、データ転送

の高速化を図るためにデータの転送単位を64ビットとする所謂バースト転送がローカルバス511を介して行われる。ここで、バースト転送とは、1つのアドレスを設定すると、次に続くアドレスのデータを連続して転送する転送方法である。本実施形態では、制御ASIC51とASIC用SDRAM69との間のデータ転送を、16ビットの単位データを4回連続して転送し、1つのアドレス指定にて64ビットのデータを一度に転送するように設定されている。

スキャナコントロールユニット58は、スキャナユニット10が備える露光ランプ22、CCDセンサ28、読取キャリッジ駆動モータとしてのパルスモータ183等の各制御や、CCDセンサ28を介して読み込んだ第2記録用データとしてのRGB系の画像データを、ラインバッファ691を介して2値化処理ユニット60に送出する機能を有する。

2値化処理ユニット60は、送出された多階調のRGBデータをCMYKの2値データに変換し、インターレース処理ユニット62に送出する機能を有する。

インターレース処理ユニット62は、1ラスタライン(印刷画像における主走査方向の1ライン)を複数回の書込キャリッジ36の走査にて印刷する所謂オーバーラップ印刷をする際に、1ラスタラインのCMYKのデータを書込キャリッジ36の走査毎に印刷するデータに振り分けて、オーバーラップ印刷対応データ(以下、OL対応データという)を生成する機能を有する。生成されたOL対応データは、ASIC用SDRAM69のインターレースバッファ692に記憶される。

また、インターレース処理ユニット62では、インターレースバッファ692に記憶されたデータを、インターレース処理ユニット62内のSRAM621に所定のサイズ毎に読み出して、SRAM621上で、ノズル配列に対応させるべく並び替えてイメージバッファユニット64に送出する機能を有する。

イメージバッファユニット64では、インターレース処理ユニット62から送出されたデータを、書込キャリッジ36の走査毎の各ノズルにインクを吐出させるための第1記録用データとしてのヘッド駆動データを生成する機能を有する。

CPUIFユニット66は、制御ASIC51に接続された制御ASIC用SDRAM69とCPU54との間にてデータ転送を可能とする機能を有している。本制御回路50においては、イメージバッファユニット64により生成されたヘッド駆動データに基づいてヘッドコントロールユニット68を駆動する際に用いられる。

ヘッドコントロールユニット68は、CPU54の制御によりヘッド駆動データに基づいて印刷ヘッド38を駆動しノズルからインクを吐出させる機能を有する。

=== 制御回路50内のデータの流れ ===

<スキャナ機能時について>

制御ASIC51のUSBIF52に接続されたホストコンピュータ3から、スキャナユニット10による画像読み取り指令信号と、読み取り解像度、読み取り領域等の読み取り情報データとが制御回路50に送信される。制御回路50では、CPU54により画像読み取り指令信号と読み取り情報データとに基づいて、スキャナコントロールユニット58が制御され、スキャナユニット10による原稿5の読み取りが開始される。このとき、スキャナコントロールユニット58では、ランプ駆動ユニット、CCD駆動ユニット、読取キャリッジ走査駆動ユニット等が駆動され、所定の周期にてCCDセンサ28からRGB系の第2記録用データが読み込まれる。読み込まれたRGBデータは、ASIC用SDRAM69に割り振られたラインバッファ691に一旦蓄えられ、R、G、Bの各データのライン間補正処理が施され、USBIF52を介してホストコンピュータ3に送出される。ライン間補正処理とは、スキャナ部10の構造上発生するR、G、Bの各リニアセンサ間の読み取り位置のズレを補正する処理である。詳述すると、スキャナユニット10が有するCCDセンサ28は、カラーセンサでありR（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の3色に対し色毎に1ラインずつのリニアセンサを有している。これら3本のリニアセンサは、読取キャリッジ16の走査方向に平行に並べられているため、原稿5の同一ラインに照射された反射光を同時に受光することができない。すなわち、原稿5の同一ラインに照射された反射光が各リニアセンサに受光される際には、時間的なズレが生じることになる。この

ため、リニアセンサの配列に伴う遅延時間分だけ遅れて送られてくるデータを同期させるための処理である。

<プリンタ機能時について>

プリンタ機能時には、制御ASIC51のUSBIF52に接続されたホストコンピュータ3のプリンタドライバにて、印刷すべき画像データをSPC複合装置1のプリンタ部30にて印刷することが可能なヘッド駆動データに変換されてUSBIF52から入力される。このヘッド駆動データは、例えば、インターレース方式の印刷をする場合には、印刷する画像の解像度と書込キャリッジ36のノズル列33が有するノズルのピッチ及び数に対応させたラスタデータを抽出し、書込キャリッジ36の走査毎に印刷する順に並び換え、印刷ヘッド38を駆動するための信号となるCMYK系の第1記録用データである。

ヘッド駆動データはCPU54が直接読み取り可能なSDRAM56に割り付けられたイメージバッファ57に記憶される。イメージバッファ57は書込キャリッジ36の1回の走査により印刷するためのヘッド駆動データを記憶することができる容量を有するメモリ領域を2つ分備えている。そして、一方のイメージバッファ571に1回の走査分のデータが書き込まれると、ヘッドコントロールユニット68に転送される。このとき、一方のイメージバッファ571のイメージデータがヘッドコントロールユニット68に転送されると、他方のイメージバッファ572には次の走査の際に印刷するためのヘッド駆動データが記憶される。そして他方のイメージバッファ572に1回の走査分のデータが書き込まれると、ヘッドコントロールユニット68に転送され、前記一方のイメージバッファ571にイメージデータが書き込まれる。このように、2つのイメージバッファ571, 572を用いて、ヘッド駆動データの書き込み、読み出しを交互に行いながらヘッドコントロールユニット68にて印刷ヘッド38が駆動されて印刷が実行される。

<コピー機能時について>

次に、コピー機能時におけるデータの流れを説明する。ここでは、通常のコピー動作時のデータの流れのみを説明し、リピート印刷方式等のようなレイアウト処理が必要な方式については後述する。

スキャナユニット10により読み込まれたデータは、スキャナコントロールユニット58を介してラインバッファ691に取り込まれる。ラインバッファ691に取り込まれたRGB系の第2記録用データは、前述したRGBのライン間補正処理が順次施され、同一ラインに対するRGBデータがスキャナコントロールユニット58から2値化処理ユニット60に送り込まれる。また、スキャナコントロールユニット58は、2値化処理ユニット60にRGBデータを送出するとき、画像データの解像度をプリンタ部の解像度に合わせている。例えば、1440dpiにて印刷を行う場合、スキャナコントロールユニット58は、1440dpiの解像度の画像データ(RGBデータ)を2値化処理ユニット60に送出する。このため、通常のコピー動作時は、リサイズユニット59は機能していない。

2値化処理ユニット60に送り込まれたRGBデータは、ハーフトーン処理された後、制御ASIC用SDRAM69内に格納されているルックアップテーブル(LUT)696が参照されて、CMYKの色毎の2値データに変換され、インターレース処理ユニット62に送り込まれる。

インターレース処理ユニット62に送り込まれたCMYKの2値データは、指定されたインターレース方式に基づいて、各ラスタラインの全データから書込キャリッジ36の1回の走査毎に印刷されるデータに振り分けられる。例えば、1ラスタラインを書込キャリッジ36の2回の走査にて形成する場合には、ラスタラインの端から奇数番目のドットを形成するデータと、偶数番目のドットを形成するデータとに振り分けられてOL対応データが生成される。このOL対応データ(第1記録用データ)は、インターレースバッファ693に64bitずつバースト転送されて記憶される。

また、インターレース処理ユニット62では、インターレースバッファ693に記憶されたデータを所定サイズ毎に読み出して、インターレース処理ユニット62内のSRAM6

21にバースト転送する。このとき、インターレースバッファ693からは、印刷する画像解像度とノズルピッチとに基づいて印刷ヘッド38のノズル配列に対応させてOL対応データが読み出される。例えば、印刷する画像の解像度が720dpiであり、ノズルピッチが1/180inchの場合には、隣接するノズルにて印刷した2本のラスタライン間に3本のラスタラインがあることになる。このため、OL対応データからは3ラスタラインずつ間隔を空けたデータが書込キャリッジ36の走査に対応したデータとして読み出されることになる。

転送されたデータはSRAM621上で、ノズル配列に対応させるべく並び替えられてイメージバッファユニット64に送出される。

イメージバッファユニット64では、SRAM621の容量により細かくブロック化された画像データをイメージバッファ694にバースト転送し、書込キャリッジ36の走査毎の各ノズルにインクを吐出させるためのヘッド駆動データとなるように整列させて記憶する。ここでイメージバッファ694、695は、書込キャリッジ36の2回の走査分のヘッド駆動データを記憶するメモリ領域が割り当てられており、1回の走査分のヘッド駆動データが蓄積される毎に、CPU54によりヘッドコントロールユニット68に送出されると共に、残りの1回の走査分のメモリ領域に次の走査に対応したヘッド駆動データの書き込みが開始される。この処理は、プリンタ機能の説明にて前述したイメージバッファの処理と同様である。

イメージバッファ694、695に記憶された走査毎のヘッド駆動データは、CPU54に制御されてCPUIFユニット66を介してCPU54に読み込まれ、CPU54によりヘッドコントロールユニット68に転送される。すなわち、インターレース処理ユニット62によるデータの並べ替えられイメージバッファ694、695に記憶されたヘッド駆動データは、印刷ヘッド36を移送させながら媒体にドットを形成するたびに用いられ、その都度ヘッドコントロールユニット68に転送されて、ヘッドコントロールユニット68によりヘッド駆動データに基づいて印刷ヘッド38が駆動されて画像が印刷される。

通常のコピー動作時には、RGBの画像データがスキャナコントロールユニット58によって読み込まれてからCMYKのヘッド駆動データがイメージバッファ694、695に書き込まれるまでの間、CPU54による演算を必要とするレイアウト処理は行われていない。つまり、RGBの画像データをCMYKのヘッド駆動データへ変換する処理は、CPU54を必要とせず、制御ASIC51が有する複数の処理ユニット(2値化処理ユニット60、インターレース処理ユニット62、イメージバッファユニット64)がそれぞれ処理すべき処理前データを、ローカルバス511を介してASIC用SDRAM69から取得し、所定の処理を実行した後、処理後データを、ローカルバス511を介してASIC用SDRAM69に記憶している。そのため、この各々の処理の間、ASIC用SDRAMとCPU用SDRAMとの間でデータを受け渡さなくても良い。すなわち、ローカルバス511のみを用いて制御ASIC51とASIC用SDRAM69との間でデータが送出されるので、CPUバス501はほとんど用いられない。このため、処理が早くなり、コピー速度を高めることができる。

=== ヘッド駆動データの生成 ===

コピー機能において、スキャナユニット10により読み取られた画像データから、2値化処理ユニット60、インターレース処理ユニット62およびイメージバッファユニット64を経てイメージバッファ694、695に記憶されるヘッド駆動データを生成する処理を、図11～図14を参照して説明する。図11は、読み取られる原稿を画素のイメージにて示したイメージ図、図12は、読み込まれた画像データがRGB各色のデータとして記憶されているラインバッファのイメージを示したイメージ図、図13は、インターレースバッファからのデータの読み出す方法を説明するための図、図14は、イメージバッファに記憶されたヘッド駆動データを示すイメージ図である。

ここでは、スキャナユニット10からは、読み取り解像度が主走査方向及び副走査方向それぞれ600dpiに対応したRGBデータが2値化処理ユニットに送出され、プリンタ部30にて出力解像度が主走査方向及び副走査方向それぞれ600dpiの画像を印

刷する場合を例に説明する。このとき、プリンタ部30では、1ラスタラインを書込キャリッジ36の2回の走査にて印刷するものとする。また、印刷ヘッド38が備えるノズルのピッチは1/150inchとして、隣接するノズルにて印刷した2本のラスタライン間に3本のラスタラインが印刷されるインターレース方式にて印刷するものとする。

スキャナユニット10のCCDセンサ28の、RGB成分に対応する各リニアセンサにて読み取られたラインイメージデータが、順次ASIC用SDRAM69のラインバッファ691に記憶される。このとき、ラインバッファ691には、R、G、Bそれぞれに対応させて数ライン分の記憶領域を備えている。ここでは、各色5ライン分の記憶領域を備えているものとする。

例えば、スキャナユニット10の読取キャリッジ16が走査して、図11に示すような主走査方向に80個の画素データを有する画像が読み込まれると、ASIC用SDRAM69のラインバッファ691には、図12に示すように色毎に5ライン分のデータが順次記憶される。このとき、記憶された各色のデータは、前述したようにCCDセンサ28のリニアセンサの配置に起因して原稿読み取り位置に違いが生じている。すなわち、例えばR成分領域に記憶された1ライン目のデータと、G成分領域に記憶された1ライン目のデータと、B成分領域に記憶された1ライン目のデータとは、原稿の同一ラインを読み込んだデータではない。このため、各色成分領域に、原稿における同一ラインを読み込んだラインデータが記憶された後に、それらのラインデータ(第2記録用データ)がローカルバス511を介してスキャナコントロールユニット58にバースト転送されて2値化処理ユニット60に送出される。例えば、R成分領域の1ライン目に記憶されているデータと対応する原稿5のライン状の部位と同一の部位を読み取ったデータが、G成分領域の3ライン目、B成分領域の5ライン目に記憶されたとする。これら原稿5上の同一の部位に対応するデータが、64ビットずつに切り分けられ、ローカルバス511を介してスキャナコントロールユニット58にバースト転送され、その後2値化処理ユニット60に転送される。

2値化処理ユニット60では、転送されたR、G、Bの3ライン分のデータに基づいて、先頭の画素から、各画素に対応したC、M、Y、Kの2値データが順次生成される。例えば、先頭の画素はR成分領域の1ライン目の先頭データR1と、G成分領域の3ライン目の先頭データG161と、B成分領域の5ライン目の先頭データB321とから、この画素を印刷するためのC、M、Y、Kの2値データがそれぞれ生成される。この2値データは、1画素あたり2ビットで構成されている。

生成された2値データは、ラインの先頭側の画素から2画素分(4bit)ずつ、CMYKの4色分がインターレース処理ユニット62に送出される。

インターレース処理ユニット62では、各色の2画素分のデータが、インターレースバッファ693に各色に対応させてそれぞれ2つずつ設けられた記憶領域に1画素ずつ振り分けられて記憶される。これは、プリンタ部30にて1ラスタラインを書込キャリッジ36の2回の走査により隣接するドットを異なる走査にて印刷するために、走査毎にヘッド駆動データ(第1記録用データ)を生成するためである。このため、インターレースバッファ693には、例えばC、M、Y、K毎に先の走査にて印刷するための奇数番目の画素データを記憶する奇数番ドット領域と、後の走査にて印刷するための偶数番目の画素データを記憶する偶数番ドット領域とが設けられており、色毎に奇数番目の画像データ、及び偶数番目の画素データが、図13Aに示すように順次記憶されていく。このとき、各色及び各走査のデータ、すなわち4色各2画素分の16ビットのデータは、インターレース処理ユニット62内のSRAM621に一旦蓄えられ、64ビット分のデータが蓄えられるとローカルバス511を介してインターレースバッファ693にバースト転送される。ここで、図13Aに一升(例えば、C1、C3などを示し、以下セルという)で示した領域には、8画素分のデータが記憶されており、5セル分の領域に40画素分のデータが記憶されている。すなわち、例えば、シアン2値データの奇数番ドット領域および偶数番領域の最下段データを交互に取り出して1列に並べると、原稿の主走査方向の1ラインにおけるシアン成分を印刷するためのデータが揃うことになる。

また、インターレース処理ユニット62は、インターレースバッファ693に記憶されたデータの配列を変更しつつイメージバッファユニット64にCMYK各色の奇数番および偶数番ドット領域毎に送出する。この処理は、各色とも実行されるが、処理方法は各色同じなので、ここでは、シアン2値データの奇数番ドット領域を例に説明する。

インターレース処理ユニット62は、シアン2値データの奇数番ドット領域に転送されたデータを、インターレース処理ユニット62内のSRAM621に取り込む。このとき、シアン2値データの奇数番ドット領域の最下段から左側(データの先頭側)4セル分のデータ(64ビット)と、その上に位置するデータを3段おきに4セル分ずつ4段分取りして、4セル分ずつそれぞれローカルバス511を介してバースト転送する。転送されたデータは、繰り返しバースト転送された4セル分のデータを、例えば各4セル分のデータの先頭側から順次1セル分ずつ取り出してSRAM621に記憶する。このとき、例えば図13Bに示すように、4セル4段のマトリックス状に16セル分の単位データが、SRAM621上にマッピングする。ここで、3段おきにデータを転送したのは、イメージバッファ694、695に記憶するデータは、書込キャリッジ36の1回の走査において各ノズルからインクを吐出させるためのヘッド駆動データであるため、ヘッドノズル配列に対応するデータを取り出すためである。すなわち、本印刷動作におけるインターレース方式を、隣接するノズルにて印刷した2本のラスタライン間に3本のラスタラインを印刷するため、3段おきにデータを取り出してノズルの配列に対応させるためである。

次にSRAM621から各段の最初の単位データ、すなわち縦方向に配置された4セル分のデータ(64ビット)が図13Cに示すようにインターレース処理ユニット62のレジスタに一旦取り込まれ、レジスタのデータがSRAM621の別領域に記憶される。この際、図13Dに示すようにSRAM621の元の領域から読み出された縦方向の4セル分のデータが、別領域の横方向の4セルにマッピングされる。すなわち、SRAM621に取り込まれたデータは、縦方向と横方向とが入れ替わるようにデータの配置が変換される。本実施形態では、4回のバースト転送にて転送されたデータを、SRAM621に

マトリックス状に配置される例を示したが、必ずしもマトリックス状に配置する必要はない。

配置が変換されたSRAM 621のデータは、イメージバッファユニット64に転送される。イメージバッファユニット64では、SRAM 621のデータが横方向の4セル分ずつ読み出され、ローカルバス511を介してイメージバッファ694, 695にバースト転送される。

図14は、イメージバッファ694, 695に転送されたデータを示すイメージ図である。図14の横方向には、ノズル列の有するノズル数と同数のセルが配置され、縦方向には印刷する画像の、書込キャリッジ36の走査方向における1走査分のデータが記憶される数のセルを有する領域が8つ割り付けられている。すなわち、各々の領域は、書込キャリッジ36の1回の走査において各ノズルを駆動するためのデータが記憶されるデータ容量を有し、横方向に並べられたセルが、ノズル列の各ノズルに対応している。ここで8つの領域は、CMYKの各ノズルに対し、2つずつ領域が割り当てられ、それぞれ1回の走査にてヘッドを駆動するデータを記憶する第1領域693と、第2領域694となり、2つの領域には走査毎のデータが交互に記憶されていく。

イメージバッファ694, 695では、バースト転送された4セル分のデータが、順次横方向のセルに記憶され、4セル分のデータが記憶されると、2段目のセルに記憶される。そして、1回の走査分のデータが記憶されると、最下段の5番目から8番目のセルにデータが記憶され、4セルずつデータが書き込まれて、ノズル数分のデータにより第1領域693または第2領域694の一方に書き込みが終了すると、他方の領域に次の走査に対応するデータを記憶する。

CMYK各色の第1または第2領域にデータが書き込まれてヘッド駆動データが生成されると、CPU 54により、キャリッジモータ40、PFモータ42等が制御されて、用紙が搬送され、書込キャリッジ36が所定の位置に移動される。このとき、イメージバッファ694, 695のCMYK各色に対応した第1領域694の最下段に記憶されているヘッド

駆動データが、アドレスが連続する横方向に配置されたセルのデータが順次読み出される。読み出されたデータはヘッドコントロールユニット68の、各ノズルに対応させたメモリに送出され、このヘッド駆動データに基づいて、CPU54に制御されたヘッドコントロールユニット68により印刷ヘッド38が駆動される。

本実施形態においては、オーバーラップ方式により印刷する例について説明したが、1ラスタラインを1つのドットにて印刷するインターレース方式や、印刷用紙の先端側から1ラスタライン毎に順次印刷する方式、およびノズル列の長さ分だけ間欠的に用紙を搬送しつつ印刷する所謂バンド送り方式などいずれの方式の印刷方法であっても構わず、横方向に連続したデータを、縦方向に読み出すべくデータを効率よく並べ換えることが可能となる。

図15は、イメージバッファのヘッド駆動データの他の転送方法を説明するためのブロック図、図16は、データ取得部の他の例を説明するための図である。

上記実施形態においては、イメージバッファ694、695に転送されたヘッド駆動データを、CPU54の制御によりCPUインターフェースユニット66、及び、CPUバス501を介してヘッドコントロールユニット68に転送する例を示したが、図15に示すように、CPUバス501を介すことなく、イメージバッファ694、695からローカルバス511を介してヘッドコントロールユニット68に転送してもよい。この場合には、印刷ヘッド38を駆動するヘッド駆動データを、CPUバス501を介すことなくヘッドコントロールユニット68に転送するので、ヘッド駆動データの転送が、CPUバス501の使用状況に制限されず、また、CPU54の処理に割り込み処理を発生させることなく効率よくデータを転送することが可能である。

また、上記実施形態においては、データ取得部を、原稿を読み取って画像データを取得するスキャナ部としたが、例えば図16に示すように、データ取得部として、画像データが記憶されたハードディスクドライブ、CD-ROMドライブ、スロットに挿入された各種メモリカードのデータを読み取る読取ユニット等のデータ読み込み部15や、インター

フェースを介して接続されたデジタルカメラ17等でも構わず、記録装置は、これらデータ読み込み部15やインターフェースを備えたプリンタ8であってもよい。この場合には、例えば、デジタルカメラ等から読み取ったデータの画像を表示するための液晶表示部113を設けてもよく、また、図15に示したスキャナユニット10に替えて、スロットに挿入された各種メモリカードを読み取る読取ユニット等のデータ読み込み部15を用い、スキャナコントロールユニット58に替えて、各種メモリカードから読み取られたJPEGデータを解凍するためのJPEG解凍ユニットを用い、ラインバッファ691に替えて、解凍されたJPEGデータを解凍するためのJPEG用バッファを用いればよい。

=== メモリ管理機能 ===

本実施形態に係るSPC複合装置1にあっては、スキャナ部10で原稿5から画像を読み取っている最中に、その読み取り動作が途中で停止する、いわゆるバッファリングの発生を可及的に抑えるために、次のようなメモリ管理機能を備えている。

そのメモリ管理機能は、ASIC用SDRAM69に設定されるラインバッファ691とインターレースバッファ693との領域のサイズを、当該SPC複合装置1の動作に応じて設定する機能である。すなわち、本SPC複合装置1がスキャナとして動作するときには、スキャナ部10にて取得されたデータに基づく第2記録用データは、そのまま外部に出力する。ここで、「外部に出力する」とは、第2記録用データをホストコンピュータに送出することのみならず、第2記録用データを、着脱可能なメモリ(例えば、データ読み込み部15としてのスロットに挿入されたメモリカード)に書き込むことをも意味する。この際、第2記録用データを2値化処理して2値化データを生成しないことから、インターレースバッファにも第2記録用データを格納する。つまり、2値化処理ユニット60によって色変換されたデータを格納するための変換後データ格納領域としてのインターレースバッファ693を、スキャナ部10により取得されたデータに基づく第2記録用データを格納するための画像データ格納領域としてのラインバッファ691として利用する。

さらに、本実施形態のSPC複合装置1は、ローカルコピー時に、原稿5から読み取る画像の解像度に応じて、ラインバッファ691のメモリサイズとインターレースバッファ693のメモリサイズの比率を適宜設定する。具体的には、原稿から低解像度で画像を読み取る場合には、ラインバッファ691に対してあまり大きなメモリ領域を割り当てる必要はないことから、必要最小限の領域をラインバッファ691として割り当て、そして、残りのメモリ領域をインターレースバッファ693に割り当てる。これにより、低解像度で画像を読み取る場合には、なるべく処理が速くかつスムーズに進めることができる。

一方、原稿から高解像度で画像を読み取る場合には、ラインバッファ691として割り当てるメモリ領域をなるべく大きく確保する。なお、インターレースバッファ693については、割り当てるメモリ領域を低解像度の場合に比べて小さくなる。これによって、バッファリングの発生を可及的に抑制しつつローカルコピーを実行することができる。本実施形態では、原稿から読み取る画像の解像度に応じて、各バッファ691、693に割り当てるメモリ領域の比率を2段階、即ち、低解像度で読み取る場合と、高解像度で読み取る場合とに分けて設定する。

図17は、スキャナ時およびローカルコピー時(低解像度・高解像度)におけるメモリの割り当て状況を示したものである。スキャナ時には、同図Aに示すように、インターレースバッファ693としての割り当てメモリ領域はなく、その分、ラインバッファ691としてメモリ領域を割り当てる。なお、図中「その他」の領域については、ヘッド駆動データを格納するイメージバッファ694、695などをはじめとするデータ格納領域697が設けられる。このその他のデータ格納領域697は、本実施形態では、ラインバッファ691やインターレースバッファ693のように、SPC複合装置1の動作に応じて割り当てが変更されることはなく、固定的に設けられている。

一方、ローカルコピー時において、低解像度で読み取る場合、同図Bに示すように、ラインバッファ691として割り当てるメモリ領域は必要最小限にし、また、インターレースバッファ693として割り当てるメモリ領域は大きく確保する。他方、高解像度で読み

取る場合には、同図Cに示すように、ラインバッファ691として割り当てるメモリ領域は可及的に大きく確保するため、反対にインターレースバッファ693として割り当てるメモリ領域が小さくなる。

これらラインバッファ691及びイメージバッファ693のメモリ割り当て管理は、ASIC51により行う。ASIC51は、SPC複合装置1の電源投入時に、CPU54から各動作時におけるメモリ割り当てに関する設定情報を取得する。CPU54はこのメモリ割り当てに関する設定情報をROMなどに予め記憶しており、SPC複合装置1の電源投入時に、そのROMから設定情報を読み込んでASIC51に伝達する。

ASIC51は、取得した設定情報を適宜な記憶部に記憶する。そして、CPU54から各動作命令があると、その動作命令に対応するメモリ割り当て設定情報をその記憶部から取得して、当該設定情報に基づき、ASIC用SDRAM69の領域割り当て設定を行う。

図18は、その設定情報の一例を示したものである。この設定情報には、SPC複合装置1の各動作別にそれぞれ各バッファ691、693の割り当てアドレスが示されている。すなわち、スキャナ時であれば、ASIC51は、ASIC用SDRAM69に対して、アドレス『0000h～CFFFh』をラインバッファ691に割り当て、またインターレースバッファ693にはアドレス割り当てないように設定する。一方、ローカルコピー時において、読み取り解像度が低解像度の場合には、ASIC用SDRAM69に対して、アドレス『0000h～4FFFh』をラインバッファ691に、またアドレス『5000h～CFFFh』をインターレースバッファ693に割り当てる。また、ローカルコピー時において、読み取り解像度が高解像度の場合には、ASIC用SDRAM69に対して、アドレス『0000h～7FFFh』をラインバッファ691に、またアドレス『8000h～CFFFh』をインターレースバッファ693に割り当てる。なお、本実施形態では、アドレス『D000h～FFFFh』については、イメージバッファ694、695などが設けられる「その他」のデータ格納領域697として割り当てる。

図19は、ASICのメモリ割り当ての設定フローを示したものである。ASIC51は、CPUから動作命令があると、その動作命令が「スキャナ動作命令」か否か判別する(S102)。ここで、その動作命令が「スキャナ動作命令」であるならば、ステップS104に進み、ASIC用SDRAM69をスキャナ動作時の割り当てに設定する。一方、その動作命令が「スキャナ動作命令」でなければ、ステップS106へと進み、「ローカルコピー命令」か否か判別する。ここで、「ローカルコピー命令」でなければ、CPU54に対して命令の確認をして再びステップS102に戻る。他方、その動作命令が「ローカルコピー命令」であれば、次にステップS108に進み、画像の読み取り解像度が低解像度か否か判別する。ここで、画像の読み取り解像度が低解像度であれば、ステップS110へ進み、ASIC用SDRAM69を低解像度のローカルコピー時の割り当てに設定する。他方、画像の読み取り解像度が低解像度でなければ、次にステップS112に進み、高解像度か否か判別する。ここで、画像の読み取り解像度が高解像度であれば、ステップS110へ進み、ASIC用SDRAM69を高解像度のローカルコピー時の割り当てに設定する。一方、画像の読み取り解像度が高解像度でなければ、CPU54に対して命令の確認をして再びステップS102に戻る。

以上このSPC複合装置1にあっては、スキャナとして動作するときには、インターレースバッファ693として割り当てられるメモリ領域をラインバッファ691として割り当てるから、ラインバッファ691として大きなメモリ領域を確保することができ、これにより、原稿からの画像の読み取り処理をスムーズに行うことができ、バッファリングの発生を可及的に抑えることができる。

また、ローカルコピー時には、原稿から読み取る画像の解像度に応じて、つまり低解像度と高解像度に応じて、ラインバッファ691として割り当てるメモリ領域と、インターレースバッファ693として割り当てるメモリ領域の比率を変更するから、各解像度に応じた適切なメモリ領域の設定が行え、これにより、原稿からの画像の読み取り処理と、

当該画像の印刷処理とをスムーズに行うことができ、バッファリングの発生を可及的に抑えることができる。

なお、本実施形態では、各動作時におけるメモリ割り当てに関する設定情報をASIC用SDRAM69への割り当てアドレスとして記憶していたが、本発明にあってはこれに限らず、例えば、ラインバッファ691とインターレースバッファ693の領域サイズの比率を、例えば、『1:0』や『8:3』、『3:8』といった形で記憶しても良い。

===リピート印刷方式について===

図20は、本実施形態の印刷方式(コピー方式)を説明するための図である。同図において、5は原稿であり、表面に画像「A」が表されている。7はSPC複合装置1によって印刷された用紙である。本実施形態の印刷方式によれば、用紙7に印刷される画像「A」の数が自動的に計算され、画像「A」を複数配列した印刷画像が用紙7に印刷される。以下、このような方式による印刷を「リピート印刷」または「リピートコピー」と呼ぶ。

<リピート印刷の処理動作について>

図21は、本実施形態のリピート印刷の処理動作の手順を説明するためのフローチャートである。以下、図20及び図21を用いて、本実施形態のリピート印刷方式について、説明する。なお、このリピート印刷の処理動作手順に関するプログラムは、ROM55(図23)に格納されている。

まず、ユーザーは、SPC複合装置1の給紙トレイに用紙7をセットする(S201)。また、ユーザーは、操作パネル部70の各種のボタンを操作し、用紙7に関する情報を入力する。すなわち、まず、ユーザーは、メニューボタン83によって、表示される設定項目を順次切り替え、設定項目である「印刷用紙」の表示画面にする。そして、ユーザーは、ボタン90を操作して、設定値を「A4用紙」に設定する。これにより、SPC複合装置1は、用紙に関する情報(用紙情報)を取得する。ただし、ユーザーが操作パネル部70によって用紙の大きさを設定しない場合、用紙に関する設定値として、予め定めら

れたデフォルト値が用いられる。以下の説明では、A4サイズの単票状印刷用紙が複数枚セットされているものとする。

SPC複合装置1のSDRAM56には、印刷用紙とその用紙の印刷領域とを関連づけたテーブル(参照表)が記憶されている。そして、SPC複合装置1は、取得した用紙情報をキーとしてテーブルを参照し、用紙の印刷領域に関する情報を取得する。本実施形態では、A4サイズの用紙の印刷領域情報は、縦横の大きさがX1(mm)、Y1(mm)であることを示しているものとする。

次に、ユーザーは、操作パネル部70の各種のボタンを操作し、複数の印刷方式の中から本実施形態の「リピート印刷」を選択する(S202)。すなわち、まず、ユーザーは、メニューボタン83によって表示される設定項目を順次切り替え、設定項目である「コピーモード」の表示画面にする。次に、ユーザーは、ボタン90を操作することによって、設定値を「リピート印刷」に設定する。これにより、SPC複合装置1の印刷方式が「リピート印刷」に選択される。また、同様に、ユーザーは、操作パネル部70の各種のボタンを操作し、余白の幅tの大きさを設定するこれにより、SPC複合装置1は、余白に関する情報(余白情報)を取得する。ただし、操作パネル部70によって余白の幅tを設定しない場合、余白の幅の設定値として、予め定められたデフォルト値が用いられる。本実施形態では、余白情報は、幅がt(mm)であることを示しているものとする。

次に、ユーザーは、SPC複合装置1のスキャナ部10に原稿5をセットする(S203)。原稿5のセットの様子を、図22A～図22Cを用いて説明する。まず、ユーザーは、原稿台カバー14を開き、原稿5を原稿台ガラス12に載置する(図22A)。ユーザーは、原稿5を原稿台ガラス12に載置するとき、画像「A」が表された側を下面にし、原稿台ガラス12の左奥の原点マーク122に原稿5の角を合わせる(図22B)。そして、ユーザーは、原稿台カバー14を閉め、原稿台ガラス12上の原稿5を原稿台カバー14によって原稿台ガラス12側に押圧させる。これにより、原稿5がスキャナ部10にセットされる。

次に、ユーザーは、リピート印刷の実行を指示する。リピート印刷の実行は、既にリピート印刷を行うことが設定されているので、ユーザーが操作パネル部70のカラーコピーボタン84又はモノクロボタン86を押すことによって、開始される(S204)。

次に、SPC複合装置1のスキナ部10が、プレスキャンを開始する(S205)。プレスキャンは、印刷を行うためのスキャン動作に先立って行われる動作である。このプレスキャンでは、印刷を行う際のスキャン動作の解像度と比較して、低い解像度で画像の読み取りが行われる。また、このプレスキャンでは、RGBのリニアセンサのうちのG(グリーン)のリニアセンサのみのデータを取得する。プレスキャンは、画像読み取り時の解像度が低く(解像度が粗く)、単一色のデータのみを取得するため、読み取られた画像のデータ量が小さいので、印刷を行う際のスキャン動作と比較して、速く画像を読み取ることができる。

次に、SPC複合装置1は、画像領域を判別する(S206)。画像領域は、画像が占める領域のX方向の最大座標(X2)と、画像が占める領域のY方向の最大座標(Y2)とによって表される。すなわち、図22Bのように原稿がまっすぐセットされていれば、原点マークに合わせた原稿の角と対角側の角の座標が(X2、Y2)になる。ただし、図22Cのように、原稿5が斜めにセットされた場合、点線で示される長方形の領域が画像領域となる。なお、X方向は読取キャリッジ16の走査移動方向なので、X方向の画像領域の座標は、読取キャリッジ16の駆動に関連づけられている。一方、Y方向はCCDセンサの走査方向なので、Y方向の画像領域の座標は、CCDセンサの素子列に関連づけられている。以下の説明では、画像領域情報は、画像の縦横の大きさがX2(mm)、Y2(mm)であることを示しているものとする。

次に、SPC複合装置1は、用紙1枚当たりに配置できる画像の数を決定する(S207)。画像の数は、用紙7に配置可能な最大数として決定される。用紙7に配置可能な最大数は、用紙の縦方向に配置可能な画像の最大数mと、用紙の横方向に配置可能な画像の最大数nと、の積($m \times n$)として算出される。用紙の縦方向に配置可能な画

像の最大数 m は、縦方向の印刷領域情報($X1$)、縦方向の画像領域情報($X2$)および余白情報(t)に基づき、 $(X1 - t) \div (X2 + t)$ の商として算出される。同様に、横に配置可能な画像の最大数 n は、 $(Y1 - t) \div (Y2 + t)$ の商として算出される。つまり、用紙に配置する画像の数は、印刷領域情報($X1$ 、 $Y1$)と画像領域情報($X2$ 、 $Y2$)と余白情報(t)とに基づいて、決定される。本実施形態の場合、図20に示されたように、用紙の縦方向に配置可能な画像の最大数 m は5であり、用紙の横方向に配置可能な画像の最大数 n は4であるので、用紙1枚当たりに配置できる画像の数は、20になる。

次に、SPC複合装置1は、表示部に、決定された画像の数を表示する(S208)。これにより、ユーザーは、用紙1枚当たりに印刷される画像「A」の数を知ることができる。そして、ユーザーは、操作パネル部70のボタン90を押すことによって、「リピート印刷」を行う際の印刷枚数を設定することができる(S209)。このとき、ユーザーは1枚当たりに印刷される画像の数を知っているので、例えばユーザーが画像「A」を100個必要とするならば、印刷枚数を5枚に設定する。つまり、SPC複合装置1が用紙1枚当たりに印刷される画像の数を表示部に表示することによって、ユーザーは、必要な枚数だけを設定できるので、用紙の無駄を防ぐことができる。

次に、SPC複合装置1のスキナ部10が、原稿から画像を読み取る。この読取動作は、ユーザーが操作パネル部70のカラーコピーボタン84又はモノクロボタン86を押すことによって、開始される(S210)。このときの画像の読み取り領域は、画像領域情報($X2$ 、 $Y2$)によって指定される領域になる。なお、この読取動作の解像度は、前述のプレスキャンの際の解像度よりも高い。また、前述のプレスキャンでは単一色のデータのみを取得していたが、この読取動作では、RGBの各データを取得している。

次に、SPC複合装置1のプリンタ部30は、読み取られた原稿の画像データ(第2記録用データ)に基づいて、1枚の紙に複数の画像を配置して、用紙に印刷を行う(S211)。用紙には、縦方向に m 個、横方向に n 個、計 $m \times n$ 個の画像が印刷される。また、用紙の端部と画像との間には、幅 t の余白が設けられている。さらに、画像間にも、幅 t

の余白が設けられている。このように、用紙の端部と画像との間に設けられる余白の幅 t は、画像間に設けられる余白の幅 t と等しい(図20参照)。

なお、本実施形態のリピー印刷の際に、SPC複合装置1が画像の配置をどのように行っているかは、後の説明から明らかにされる。

===リピー印刷における第1実施形態===

<リピー印刷時の制御回路50内でのデータの流について>

図23は、リピー印刷の際の制御回路50の一例を示すブロック図である。前述の図10では、書き込みと読み出しを交互に行うためにイメージバッファ571, 572(又はイメージバッファ694, 695)として2つのバッファが描かれていたが、図23では説明の簡略化のため、書き込みと読み出しを交互に行うための2つのバッファは描かれていない。

前述の図10の制御回路50と比べ、ハード構成は同じだが、CPU54が直接読み取り可能なSDRAM56内のメモリ領域の割り当てなどが異なる。また、前述の図10ではCPU54はイメージバッファ694, 695のみとアクセスしていたが、図23では、CPU54は、ラインバッファ691およびインターレースバッファ693にもアクセスしている。また、インターレースバッファ693は、メモリ領域の割り当てが2つに分けられ、論理的に2つのバッファになっている。

以下、図23を用いて、リピー印刷の際の制御回路50内でのデータの流について、説明する。なお、このリピー印刷の際の制御回路50内でのデータの流を制御するプログラムは、ROM55に格納されている。

(1)まず、プレスキャン開始から画像数表示までの間の制御回路50内でのデータの流について、説明する。

CPU54は、操作パネル部70から「リピー印刷」の設定後にカラーコピーボタン84又はモノクロボタン86の入力信号を受けて、スキャナコントロールユニット58に制御信号を送信する。スキャナコントロールユニット58は、CPU54からの制御信号に基

づいて、スキャナ部10を制御し、プレスキャン動作による原稿5の画像の読み取りを開始する。

プレスキャン動作は、RGBのリニアセンサのうちのGのリニアセンサのみのデータが、スキャナコントロールユニット58を介してラインバッファ691に取り込まれる。前述の通り、プレスキャン動作では、画像読み取り時の解像度が低く(解像度が粗く)、単一色のデータのみを取得する。これにより、プレスキャン動作時にラインバッファ691に取り込まれるデータ量を小さくできるので、データの処理の負担を軽減でき、プレスキャンでは画像の読取動作を速く行うことができる。

そして、プレスキャン動作によって取り込まれたラインバッファ691のデータは、画像領域情報を得るため、2値データに変換される前に、CPU54が直接読み取り可能なSDRAM56に送られる。

CPU54は、SDRAM56に送られたデータを解析することによって、画像領域を判別する。本実施形態では、読取キャリッジ16の移動方向(副走査方向)をX方向、CCDセンサ28を構成するリニアセンサに平行な方向(主走査方向)をY方向とし、画像領域のX方向およびY方向の最大値(X2、Y2)を解析する。その結果、CPU54は、画像領域情報(X2、Y2)を取得する。

本実施形態では、CPU54は、原点(0, 0)から(X2、Y2)を対角線とする長方形を画像領域として判断する。したがって、図22Bのように、長方形の原稿5の角が原点マーク上にあって、原稿がまっすぐにセットされていれば、原点マークに合わせた原稿の角と対角側の角の座標が(X2、Y2)になる。ただし、図22Cのように、原稿5が斜めにセットされた場合、原稿5が存在しない領域があっても、画像領域として判別されることになる。

CPU54は、画像領域情報を取得した後、用紙1枚当たりの画像の数を決定する。なお、用紙の印刷領域情報(X1、Y1)や余白情報(t)など、画像の数の決定に必要な情報はプレスキャン動作前に既に取り込まれている(S201、S202)。したがって、既

に説明された通り、用紙の縦方向に配置可能な画像の最大数 m と、用紙の横方向に配置可能な画像の最大数 n と、が算出可能である。

(2)次に、スキャン開始からリPEAT印刷終了までの間の制御回路50内でのデータの流れについて、説明する。なお、前述の説明では、1ラスタラインを書込キャリッジ36の2回の走査にて形成していたが、説明の簡略化のため、1ラスタラインは書込キャリッジ36の1回の走査にて形成されるものとする(つまり、奇数番目と偶数番目とにラスタラインのドットデータが振り分けられない状態で、以下に説明される)。

CPU54は、操作パネル部70から印刷枚数の設定後にカラーコピーボタン84又はモノクロボタン86の入力信号を受けて、スキャナコントロールユニット58に制御信号を送信する。この制御信号には、読み取り領域に関する情報として、画像領域情報(X_2 、 Y_2)に関する情報が含まれている。そして、スキャナコントロールユニット58は、CPU54からの制御信号に基づいて、スキャナ部10を制御し、画像領域情報によって指定された領域の画像の読み取りを開始する。

スキャナコントロールユニット58は、スキャナ部10を制御し、所定の周期にてCCDセンサから出力されるRGB系の第2記録用データをラインバッファ691に取り込む。そして、スキャナコントロールユニット58は、ラインバッファ691に一旦取り込まれたRGBデータに対してRGBのライン間補正処理(前述)し、同一ラインに対するRGB系の第2記録用データを2値化処理ユニット60に送り込む。

2値化処理ユニット60は、送り込まれたRGB系の第2記録用データをCMYK系の記録用データに変換する色変換処理、所謂ハーフトーン処理を実行する。そして、2値化処理ユニット60は、制御ASIC用SDRAM69内に格納されているルックアップテーブル(LUT)696を参照し、ハーフトーン処理されたデータをCMYKの色毎の2値データに変換する。2値化ユニット60は、CMYKの色毎の2値データをインターレース処理ユニット62に送り込む。

インターレース処理ユニット62は、2値化処理ユニット60から送り込まれたCMYKの色毎の2値データを、2つに分けられたインターレースバッファのうちの一方のインターレースバッファ(第1インターレースバッファ693Aという)に取り込む。そして、第1インターレースバッファ693Aに取り込まれた2値データは、CPUインターフェイスユニット66を介して、CPU54が直接読み取り可能なSDRAM56内のレイアウトバッファ573に送り込まれる。

レイアウトバッファ573は、SDRAM56内に割り当てられたバッファであり、論理的に2つの領域に分けられている。2つの領域のうちの一方のレイアウトバッファ(第1レイアウトバッファ)573Aには、第1インターレースバッファ693Aから送り込まれた2値データが取り込まれる。他方のレイアウトバッファ(第2レイアウトバッファ(中間バッファとも言う))573Bには、以下に説明される通り、第1レイアウトバッファ573Aの2値データに基づいて作成されたレイアウトデータとしてのレイアウトイメージデータが記憶される。

図24は、第1レイアウトバッファ573Aに送り込まれる2値データの概念図である。2値データは、連続するメモリ領域に記憶されているが、画像領域(前述)の幅で折り返して並べれば、同図に示される通りの画像情報になる(この説明では、説明の簡略化のため、1ラスタラインは書込キャリッジ36の1回の走査にて形成されるものとしているので、画像情報は1つになる)。

CPU54は、第1レイアウトバッファ573Aに取り込まれた2値データに基づいて、第2記録用データの画像をレイアウトしたレイアウトイメージデータを作成する。ただし、作成されたレイアウトイメージデータを記憶する第2レイアウトバッファ573Bは、用紙の横幅分のラインデータを数ライン分しか記憶できる領域しか割り当てられていない。したがって、CPU54は、ライン状のレイアウトイメージデータを作成し、作成されたレイアウトイメージデータを第2レイアウトバッファ573Bに送り込む。そして、第2レイ

ウトバッファ573Bに送り込まれた数ライン分のレイアウトイメージデータは、順次制御ASIC用SRAM69内の第2インターレースバッファ693Bに送り込まれる。

図25A～図25Eは、第2レイアウトバッファ573Bに送り込まれるレイアウトイメージデータの概念図である。レイアウトイメージデータは、連続するメモリ領域に記憶されているが、用紙の幅で折り返して並べれば、同図に示される通り、縦方向に数ライン分のレイアウトイメージ(印刷画像の一部)になる。

レイアウトイメージデータの作成は、以下のように行われる。まず、CPU54は、紙の上端から画像までの間の余白に相当するイメージデータを作成するため、余白分のNullデータを作成する(図25A)。余白の幅 t 分のNullデータが作成された後、CPU54は、第1レイアウトバッファ573Aに取り込まれた2値データを横方向(用紙の幅方向)に n 個配列したレイアウトイメージを作成する(図25B)。ただし、2値データを配列する際、CPU54は、用紙の側端から画像までの間に幅 t 分のNullデータを挿入する。これにより、レイアウトイメージに幅 t の横方向の余白が作成される。2値データを繰り返し並べて配列させる際、CPU54は、同じ2値データ(第1レイアウトバッファ573Aに取り込まれている2値データ)を利用する。したがって、レイアウトイメージには、同じ画像が横方向(用紙の幅方向)に繰り返し並べられることになる。画像を横方向に繰り返し並べたレイアウトイメージを作成する作業は、画像の縦方向の領域分だけ行われる(図25B～図25D)。画像の縦方向の領域分のレイアウトイメージの作成が終わると、CPU54は、画像と画像との間の余白分のイメージデータを作成するため、再び余白分のNullデータを作成する(図25E)。これにより、レイアウトイメージに幅 t の縦方向の余白が作成される。以下、用紙の縦方向に画像が m 個配列されるまで、同様の作業が繰り返される(図25B～図25E)。なお、上記のように随時作成されるレイアウトイメージデータは、順次制御ASIC用SRAM69内の第2インターレースバッファ693Bに送り込まれる。なお、第2インターレースバッファ693Bに送り込まれるレイアウトイメージデータは、CMYKの色毎の2値データである。

上記のように作成されたレイアウトイメージは、横方向に n 個の画像が配列され、それ以上の画像は配列されていない。仮に横方向に $n+1$ 個の画像を配列したとすると、用紙の横方向の長さが足りないので、途切れた画像が用紙に印刷されるからである。同様に、上記のように作成されたレイアウトイメージは、縦方向に m 個の画像が配列され、それ以上の画像は配列されていない。仮に縦方向に $m+1$ 個の画像を配列したとすると、用紙の縦方向の長さが足りないので、途切れた画像が用紙に印刷されるからである。このように、本実施形態によれば、途中で途切れた画像が用紙に印刷されることがないので、無駄にインクを使用せずに済む。また、本実施形態によれば、印刷領域に最大数の画像を配列することができる。

第2レイアウトバッファ573Bから第2インターレースバッファ693Bに2値データ(レイアウトイメージデータ)が送り込まれた後の処理は、前述のコピー機能時の処理とほぼ同様である。すなわち、以下のような処理が行われる(但し、説明の簡略化のため、書き込みと読み出しを交互に行う処理に関しては説明を省略する)。

インターレース処理ユニット62では、第2インターレースバッファ693Bに記憶されたデータを所定サイズ毎に読み出して、インターレース処理ユニット62内のSRAM621にバースト転送する。このとき、インターレースバッファ693からは、印刷する画像解像度とノズルピッチとに基づいて印刷ヘッド38のノズル配列に対応させて2値データが読み出される。例えば、印刷する画像の解像度が720dpiであり、ノズルピッチが $1/180\text{inch}$ の場合には、隣接するノズルにて印刷した2本のラスタライン間に3本のラスタラインが印刷されることになる。このため、2値データからは3ラスタラインずつ間隔を空けたデータが書込キャリッジ36の走査に対応したデータとして読み出されることになる。

転送されたデータはSRAM621上で、ノズル配列に対応させるべく並び替えられてイメージバッファユニット64に送出される。

イメージバッファユニット64では、SRAM621の容量により細かくブロック化された画像データをイメージバッファ694, 695にバースト転送し、書込キャリッジ36の走査毎の各ノズルにインクを吐出させるためのCMYK系の記録用データとしてのヘッド駆動データとなるように整列させて記憶する。

イメージバッファ694, 695に記憶された走査毎のヘッド駆動データは、CPU54に制御されてCPUIFユニット66を介してCPU54に読み込まれ、CPU54によりヘッドコントロールユニット68に転送される。ヘッドコントロールユニット68によりヘッド駆動データに基づいて印刷ヘッド38が駆動され画像が印刷される。

これにより、本実施形態では、図20に示されるように、用紙7に画像「A」を繰り返して複数配列した印刷画像を印刷することができる。

(3)次に、2枚目以降の用紙を印刷するときのデータの流れについて、説明する。

モノクロによるリピート印刷の場合、モノクロの画像の情報はカラーの画像の情報と比較して小さいので、制御ASIC用SDRAM69の第2インターレースバッファ693Bは、用紙1枚分のレイアウトイメージデータを格納することができる。つまり、2枚目以降の印刷の際に、制御ASIC用SDRAM69の第2インターレースバッファ693Bに格納されたレイアウトイメージデータを用いて印刷を行うことができる。したがって、モノクロによるリピート印刷の場合、このレイアウトイメージデータをノズル配列に対応させてイメージバッファ64に送り出し、イメージバッファで整列されたヘッド駆動データをCPU54経由でヘッドコントロールユニット68に転送し、画像を印刷する。

カラーによるリピート印刷の場合、画像のデータ量が多いので、制御ASIC用SDRAM69の第2インターレースバッファ693Bは、用紙1枚分のレイアウトイメージデータを格納することができない。一方、CPU54が直接読み取り可能なSDRAM56の第1レイアウトバッファ573Aには、1つの画像(例えば「A」)のデータを格納するだけの領域が確保されている。したがって、カラーによるリピート印刷の場合、第1レイアウトバッファ573Aに格納されたデータを利用して第2レイアウトバッファ573Bにレイアウト

イメージデータを作成し、このレイアウトイメージデータを第2インターレースバッファ693Bに送り出し、アウトイメージデータをノズル配列に対応させてイメージバッファ64に送り出し、イメージバッファで整列されたヘッド駆動データをCPU54経由でヘッドコントロールユニット68に転送し、画像を印刷する。

本実施形態では、2枚目以降の印刷を上記のように処理することによって、スキャナ部10による原稿の画像の読取動作を減らせるので、印刷速度を速めることができる。

ただし、CPU54が直接読み取り可能なSDRAM56には、1つの画像のデータを格納するだけの領域が確保される必要がある。一方、リピート印刷を行うため(用紙に2つ以上の画像を印刷するため)、1つの画像の画像領域は、用紙の印刷領域の半分以下の大きさである。したがって、CPU54が直接読み取り可能なSDRAM56は、所定の解像度で、印刷領域の半分の大きさの画像の2値データを格納できる領域が必要とされる。

===リピート印刷における第2実施形態===

<第2実施形態における制御回路50の内部構造>

図26は、第2実施形態の制御回路50の一例を示すブロック図である。

第2実施形態のSPC複合装置1の制御回路50は、SPC複合装置1全体の制御を司るCPU54と、制御のためのプログラムを記憶したROM55と、スキャナ機能、プリント機能、ローカルコピー機能の各制御を司る制御ASIC51と、CPU54から直接データを読み書き可能なSDRAM56と、入力手段としての操作パネル部70とがCPUバス501によって繋がっている。制御ASIC51には、スキャナユニット10、印刷ヘッド38、および制御ASIC51から直接データを読み書き可能なASIC用SDRAM69などが繋がられている。

制御ASIC51は、スキャナコントロールユニット58と、リサイズユニット59と、2値化処理ユニット60と、インターレース処理ユニット62と、イメージバッファユニット64と、CPUインターフェースユニット(以下、CPUIFユニットという)66と、ヘッドコントロール

ユニット68と、外部のホストコンピュータ3との入出力手段としてのUSBインターフェース(以下、USBIFという)52と、スキャナ部10及びプリンタ部30が備える各モータやランプ等のドライバを備えている。また、制御ASIC用SDRAM69には、ラインバッファ691、リサイズバッファ692、インターレースバッファ693、イメージバッファ694、695がそれぞれ割り当てられている。制御ASIC51とASIC用SDRAM69との間では、データ転送の高速化を図るためにデータの転送単位を64bitとする所謂バースト転送が行われる。制御ASIC51内の各ユニットは、CPUバス501とは別のローカルバスによって繋がっている。

すなわち、前述の第1実施形態と比較すると、第2実施形態は、制御ASIC51がリサイズユニット59を備えている点、ASIC用SDRAM69にリサイズバッファ692が割り当てられている点で異なっている。

制御ASIC内の各ユニットの機能は、前述の実施形態とほぼ同様であるので、異なる点だけ以下に説明する。

スキャナコントロールユニット58は、前述の実施形態と同様に、スキャナ部10が備える露光ランプ22、CCDセンサ28、読取キャリッジ駆動モータとしてのパルスモータ183等を制御する。スキャナコントロールユニット58は、CCDセンサ28を介して読み込んだ画像データを送出する機能を有する。

また、本実施形態のスキャナコントロールユニット58は、原稿から画像を読み取った後に画素間の補間を行うことにより、所定の解像度の画像データを送出することができる。例えば、通常コピー時にはプリンタ部の解像度(例えば1440dpi×720dpi)の解像度の画像データを送出し、リピート印刷時(後述)には200dpi×200dpiの解像度の画像データを送出することができる。スキャナコントロールユニット58から送出されるとき画像データは、多階調のRGBデータ(多値のRGBデータ)である。

リサイズユニット59は、所定のサイズの画像データを受け取り、その画像データのサイズを変更し、サイズ変更された画像データを送出する機能を有する。ここで、画像

データのサイズとは、その画像の縦横の画素の数である。縦横の画素の数が多ければ画像は大きく、縦横の画素の数が少なければ画像は小さい。但し、実際に印刷される画像は、画素の数が多くても、印刷解像度に応じて大きさが異なる。例えば、同じ画素数であっても、200dpi×200dpiの画像データは、1440dpi×720dpiの画像データよりも大きい画像データである。すなわち、画像データのサイズの変更とは、解像度を変更することでもある。

＜第2実施形態における制御回路50内のデータの流れ＞

本実施形態においても、スキャナ機能時のデータの流れ、及び、プリンタ機能時のデータの流れについては、前述の実施形態と同様なので、説明を省略する。

＜コピー機能時について＞

次に、コピー機能時におけるデータの流れを説明する。ここでは、通常のコピー動作時のデータの流れのみを説明し、リピート印刷等のようなレイアウト処理が必要な印刷方式については後述する。

スキャナユニット10により読み込まれたRGB系の第2記録用データは、スキャナコントロールユニット58を介してラインバッファ691に取り込まれる。ラインバッファ691に取り込まれたRGB系の第2記録用データは、前述したRGBのライン間補正処理が順次施され、同一ラインに対するRGB系の第2記録用データがスキャナコントロールユニット58から2値化処理ユニット60に送り込まれる。また、スキャナコントロールユニット58は、2値化処理ユニット60にRGB系の第2記録用データを送出するとき、画像データの解像度をプリンタ部の解像度に合わせている。例えば、1440dpiにて印刷を行う場合、スキャナコントロールユニット58は、1440dpiの解像度の画像データ(RGBデータ)を2値化処理ユニット60に送出する。このため、通常のコピー動作時は、リサイズユニット59は機能していない。

2値化処理ユニット60に送り込まれたRGB系の第2記録用データは、ハーフトーン処理された後、制御ASIC用SDRAM69内に格納されているルックアップテーブル(L

UT)696が参照されて、CMYKの色毎の2値データに変換され、インターレース処理ユニット62に送り込まれる。

インターレース処理ユニット62に送り込まれたCMYKの2値データは、指定されたインターレース方式に基づいて、各ラスタラインの全データから書込キャリッジ36の1回の走査毎に印刷されるデータに振り分けられる。例えば、1ラスタラインを書込キャリッジ36の2回の走査にて形成する場合には、ラスタラインの端から奇数番目のドットを形成するデータと、偶数番目のドットを形成するデータとに振り分けられてOL対応データが生成される。このOL対応データは、インターレースバッファ693に64bitずつバースト転送されて記憶される。

また、インターレース処理ユニット62では、インターレースバッファ693に記憶されたデータを所定サイズ毎に読み出して、インターレース処理ユニット62内のSRAM621にバースト転送する。このとき、インターレースバッファ693からは、印刷する画像解像度とノズルピッチとに基づいて印刷ヘッド38のノズル配列に対応させてOL対応データが読み出される。例えば、印刷する画像の解像度が720dpiであり、ノズルピッチが $1/180$ inchの場合には、隣接するノズルにて印刷した2本のラスタライン間に3本のラスタラインがあることになる。このため、OL対応データからは3ラスタラインずつ間隔を空けたデータが書込キャリッジ36の走査に対応したデータとして読み出されることになる。

転送されたデータはSRAM621上で、ノズル配列に対応させるべく並び替えられてイメージバッファユニット64に送出される。

イメージバッファユニット64では、SRAM621の容量により細かくブロック化された画像データをイメージバッファ694にバースト転送し、書込キャリッジ36の走査毎の各ノズルにインクを吐出させるためのヘッド駆動データとなるように整列させて記憶する。ここでイメージバッファ694、695は、書込キャリッジ36の2回の走査分のCMYK系の記録用データとしてのヘッド駆動データを記憶するメモリ領域が割り当てられて

おり、1回の走査分のヘッド駆動データが蓄積される毎に、CPU54によりヘッドコントロールユニット68に送出されると共に、残りの1回の走査分のメモリ領域に次の走査に対応したヘッド駆動データの書き込みが開始される。この処理は、プリンタ機能の説明にて前述したイメージバッファの処理と同様である。

イメージバッファ694、695に記憶された走査毎のヘッド駆動データは、CPU54に制御されてCPUIFユニット66を介してCPU54に読み込まれ、CPU54によりヘッドコントロールユニット68に転送される。ヘッドコントロールユニット68によりヘッド駆動データに基づいて印刷ヘッド38が駆動され画像が印刷される。

通常のコピー動作時には、RGBの画像データがスキャナコントロールユニット58によって読み込まれてからCMYKのヘッド駆動データがイメージバッファ694、695に書き込まれるまでの間、CPU54による演算を必要とするレイアウト処理は行われていない。つまり、RGBの画像データをCMYKのヘッド駆動データへ変換する処理は、CPU54を必要とせず、制御ASICを中心に処理されている。そのため、この処理の間、ASIC用SDRAM69とCPU用SDRAM56との間でデータを受け渡さなくても良い。すなわち、ローカルバス511のみを用いて制御ASIC51とASIC用SDRAM69との間でデータが送出されるので、CPUバス501はほとんど用いられない。このため、処理が早くなり、コピー速度を高めることができる。

<第2実施形態におけるレイアウト処理を行う印刷方式>

レイアウト処理が必要な印刷方式として、SPC複合装置1は、「リピート印刷」「4枚リピートコピー」及び「2アップ印刷」を行うことができる。「リピート印刷」とは、前述の実施形態と同様に、同じ画像を印刷用紙に複数印刷する印刷方式である。「4枚リピートコピー」では、縮小・拡大された原稿画像が均等に印刷用紙に4枚印刷される。「リピート印刷」では、印刷用紙に印刷される画像の数は、画像のサイズと印刷用紙のサイズとに基づいて定められが、「4枚リピートコピー」では、印刷用紙に印刷される画像の数は4枚に定められている。「2アップ印刷」は、1枚の印刷用紙に2つの原稿の画

像を印刷する印刷方式である。「2アップ印刷」では、読み取られた原稿画像を縮小し、回転させて印刷する。なお、複数の画像を配置する処理や、画像を縮小する処理や、画像を回転させる処理は、CPUによる演算が必要なレイアウト処理に含まれる。

これらの印刷方式は、操作パネル部70のコピーモードボタン771を押し、液晶ディスプレイ72に表示された設定項目を表示し、表示された設定項目の「コピーレイアウト」において例えば「リピート印刷」を選択すれば、実行される。

以下、レイアウト処理が必要な印刷方式の説明として、リピート印刷について説明する。但し、前述の実施形態と説明が重複する点については、説明を省略する。

<リピート印刷の処理動作について>

本実施形態のリピート印刷の処理動作の手順は、前述の実施形態と同様なので、説明を省略する。なお、本実施形態では、ユーザーが用紙に関する情報を入力するとき、「用紙タイプ」の選択も行われる。

<リピート印刷時の制御回路50内でのデータの流れについて>

(1) プレスキャン開始から画像数表示までの間の制御回路50内でのデータの流れについては、前述の実施形態と同様なので、説明を省略する。

(2) 次に、スキャン開始からリピート印刷終了までの間の制御回路50内でのデータの流れについて、説明する。なお、前述の説明では、1ラスタラインを書込キャリッジ36の2回の走査にて形成していたが、説明の簡略化のため、1ラスタラインは書込キャリッジ36の1回の走査にて形成されるものとする(つまり、奇数番目と偶数番目とにラスタラインのドットデータが振り分けられない状態で、以下に説明される)。

CPU54は、操作パネル部70から印刷枚数の設定後にカラーコピーボタン84又はモノクロボタン86の入力信号を受けて、スキャナコントロールユニット58に制御信号を送信する。この制御信号には、読み取り領域に関する情報として、画像領域情報(X2、Y2)に関する情報が含まれている。そして、スキャナコントロールユニット58は、C

PU54からの制御信号に基づいて、スキャナ部10を制御し、画像領域情報によって指定された領域の画像の読み取りを開始する。

スキャナコントロールユニット58は、スキャナ部10を制御し、所定の周期にてCCDセンサから出力されるRGBデータをラインバッファ691に取り込む。そして、スキャナコントロールユニット58は、ラインバッファ691に一旦取り込まれたRGBデータに対して、RGBのライン間補正処理(前述)し、画素間の補間を行う。これにより、スキャナコントロールユニット58は、200dpi×200dpiの解像度の多階調のRGB系の第2記録用データ(画像データ)を生成する。

この多階調のRGB系の第2記録用データは、CPUIFユニット66を介して、ASIC用SDRAM69からCPU用SDRAM57の第1レイアウトバッファ573Aに送出される。第1レイアウトバッファ573Aに格納されたRGB画像データは、CPU54によってアクセス可能である。

CPU54は、第1レイアウトバッファ573Aに取り込まれたRGB系の第2記録用データに基づいて、RGB系の第2記録用データの画像をレイアウトしたレイアウトデータとしてのレイアウトイメージデータを作成する。但し、作成されたレイアウトイメージデータを記憶する第2レイアウトバッファ573Bは、用紙の横幅分のラインデータを数ライン分しか記憶できる領域しか割り当てられていない。したがって、CPU54は、ライン状のレイアウトイメージデータを作成し、作成されたレイアウトイメージデータを第2レイアウトバッファ573Bに送り込む。そして、第2レイアウトバッファ573Bに送り込まれた数ライン分のレイアウトイメージデータは、CPUIFユニット66を介して、順次制御ASIC用SDRAM69内のリサイズバッファ692に送り込まれる。この点は、CMYK画像データとRGB画像データとの違い、及び、解像度の違いはあるものの、前述の図24及び図25における説明と同様である。

なお、リサイズバッファ692に送り込まれるレイアウトイメージデータは、200dpi×200dpiの解像度の多階調のRGB画像データである。また、このレイアウトイメージ

データが全てそろると、画像「A」が繰り返し配列されるようにレイアウトされた画像データになる。但し、数ライン分のレイアウトイメージデータは、各ユニットによって順次処理されていくので、このレイアウトイメージデータの全てが揃った状態でバッファに記憶されることはない。

リサイズユニット59は、リサイズバッファ692に取り込まれた200dpi×200dpiの解像度のレイアウトイメージデータを、プリンタ部の解像度に合わせるため、線形的に画素間の補間を行い、解像度を変更する。ここで、プリンタ部の解像度は、「用紙タイプ」や「コピー品質」の設定によって決定される。例えば、用紙タイプが「光沢紙」でコピー品質が「きれい」であれば、プリンタ部は、1440dpi×720dpiの解像度で印刷を行う。また、用紙タイプが「普通紙」でコピー品質が「速い」であれば、プリンタ部は、360dpi×360dpiの解像度で印刷を行う。本実施形態では、リサイズユニット59は、200dpi×200dpiのレイアウトイメージデータを、1440dpi×720dpiの解像度のRGB画像データに変換する。リサイズされたRGB画像データは、リサイズユニット59から2値化処理ユニット60へ送出される。

2値化処理ユニット60にRGB画像データが送り込まれた後の処理は、前述の通常のコピー機能時の処理とほぼ同様である。すなわち、2値化処理ユニット60は、多階調のRGB画像データ(レイアウトされた画像データ)をCMYKの2値データに変換し、インターレース処理ユニット62に送出する。インターレース処理ユニット62は、CMYKの2値データを所定のサイズ毎に読み出して、並び替えてイメージバッファユニット64に送出する。イメージバッファユニット64は、このデータに基づいて、各ノズルにインクを吐出させるための第1記録用データとしてのヘッド駆動データを生成する。ヘッド駆動データは、CPU54に制御されてCPUIFユニット66を介してCPU54に読み込まれ、CPU54によりヘッドコントロールユニット68に転送される。ヘッドコントロールユニット68によりヘッド駆動データに基づいて印刷ヘッド38が駆動され画像が印刷される。

これにより、本実施形態では、図20に示されるように、用紙7に画像「A」を繰り返して複数配列した印刷画像を印刷することができる。

(3)次に、2枚目以降の用紙を印刷するときのデータの流れについて、説明する。

ASIC用SDRAM内の各バッファ及びCPU用SDRAM57の第2レイアウトイメージバッファ573Bは、用紙の横幅分のラインデータを数ライン分しか記憶できる領域しか割り当てられていない。一方、ASIC用SDRAMの各バッファには、数ライン分のデータが順次送られてきている。そのため、これらのバッファは、1枚目の印刷が終わった後、2枚目の印刷に必要なデータを持っていない。

一方、CPU用SDRAMの第1レイアウトイメージバッファ573Aには、図24に示すような、レイアウト処理前のRGB画像データが記憶されたままである。そこで、2枚目以降の用紙を印刷するときは、再度原稿からスキャナユニットにより画像を読み取ることなく、CPU用SDRAMの第1レイアウトイメージバッファ573Aに記憶されているレイアウト前の画像データを用いて、印刷が行われる。CPU54によるレイアウト処理後は、前述の1枚目のリピート印刷時と同様である。

まず、CPU54は、第2レイアウトバッファ573Bに数ライン分のレイアウトイメージデータを順次作成する。第2レイアウトバッファ573Bのレイアウトイメージデータは、順次制御ASIC用SDRAM69のリサイズバッファ692に送り込まれる。リサイズユニット59は、リサイズバッファ692に取り込まれた200dpi×200dpiの解像度のレイアウトイメージデータを、1440dpi×720dpiの解像度のRGB画像データに変換し、2値化処理ユニット60へ送出する。2値化処理ユニット60は、多階調のRGB画像データ(レイアウトされた画像データ)をCMYKの2値データに変換し、インターレース処理ユニット62に送出する。インターレース処理ユニット62は、CMYKの2値データを所定のサイズ毎に読み出して、並び替えてイメージバッファユニット64に送出する。イメージバッファユニット64は、このデータに基づいて、各ノズルにインクを吐出させるためのヘッド駆動データを生成する。ヘッド駆動データは、CPU54に制御されてCPUIF

ユニット66を介してCPU54に読み込まれ、CPU54によりヘッドコントロールユニット68に転送される。ヘッドコントロールユニット68によりヘッド駆動データに基づいて印刷ヘッド38が駆動され画像が印刷される。

===リポート印刷における第1実施形態と第2実施形態について===

図27Aは、通常のコピー機能時におけるデータの流れの説明図である。図27Bは、第1実施形態におけるレイアウト処理を行う場合のデータの流れの説明図である。図27Cは、第2実施形態におけるレイアウト処理を行う場合のデータの流れの説明図である。

通常のコピー機能時には、RGBの画像データがスキャナコントロールユニット58によって読み込まれてからCMYKのヘッド駆動データがイメージバッファ694、695に書き込まれるまでの間、ASIC用SDRAM69とCPU用SDRAM56との間でデータを受け渡さなくても良い。すなわち、ローカルバス511のみを用いて制御ASIC51とASIC用SDRAM69との間でデータが送出されるので、CPUバス501はほとんど用いられない。CPU54との間の割り込み動作が減少すれば、制御ASICはRGBの画像データをCMYKのヘッド駆動データへ変換するための専用のユニットとして製造されているので、処理が早くなり、コピー速度を高めることができる。

一方、第1実施形態及び第2実施形態では、CPU54による演算を必要とするレイアウト処理が行われる。そして、第1実施形態及び第2実施形態では、画像データの画像をCPU54がレイアウトするため、画像データがCPU用SDRAM56に送出される。第1実施形態と第2実施形態とでは、画像データをCPU側へ送出するタイミングが異なっている。第1実施形態では、RGB系の画像データがCMYK系の画像データに変換された後、CMYK系の画像データがCPU用SDRAMに送出され、CPU54は、このCMYK系の画像データに基づいて、レイアウト処理を行っている。一方、第2実施形態では、RGBの画像データがCPU用SDRAMに送出され、CPU54は、このRGBの画像データに基づいて、レイアウト処理を行っている。

RGBの画像データは、CMYKの画像データと比較して、色の数が少ない(プレーンの数が少ない)ので、処理すべきデータ量が少ない。図27Bに示す第1実施形態のように、2値化処理ユニットのCMYKの画像データをCPU54がレイアウト処理することになると、色の数が多いため、処理すべきデータ量が多くなってしまう。一方、図27Cに示す第2実施形態では、処理すべきデータ量が少ないので、CPU54が演算を行うときの負担が減少し、また、処理速度も速くなる。

また、200×200dpiの解像度のデータは、1440×720dpiの解像度のデータと比較して、画素数が少ないので、処理すべきデータ量が少ない。図27Bに示す第1実施形態のように、2値化処理ユニットの1440×720dpiの解像度の画像データをCPU54がレイアウト処理することになると、解像度が高いため、処理すべきデータ量が多くなってしまう。一方、図27Cに示す第2実施形態では、処理すべきデータ量が少ないので、CPU54が演算を行うときの負担が減少し、また、処理速度も速くなる。

なお、多階調のデータは、2階調(又は4階調)のデータよりも、処理すべきデータ量が多くなる。しかし、第2実施形態では、処理すべきデータ量の全体として、RGBの画像データの方がCMYKの画像データよりも少なくなっている($3 \times 200 \times 200 \times 8 < 4 \times 1440 \times 720 \times 1$)。そのため、第2実施形態は、第1実施形態と比べると、処理すべきデータ量が少ないので、CPU54が演算を行うときの負担が減少し、また、処理速度も速くなる。

以上の説明からも明らかなように、第1及び第2実施形態のSPC複合装置(記録装置)1は、画像データをヘッド駆動データ(第1記録用データ)に変換する制御ASIC(データジェネレータ)51と、画像データの画像をレイアウトしたレイアウトイメージデータ(レイアウトデータ)を生成するCPU(コントローラ)54と、CPU54と制御ASIC51との間において画像データを伝送するCPUバス(第1転送路)501とを備え、ヘッド駆動データに基づいて、紙に印刷を行う。そして、リピート印刷時(レイアウトした画像を紙に印刷する場合)、CPU54は、画像データの画像をレイアウトしたレイアウトイメ

ージデータ(レイアウトデータ)を生成し、制御ASIC51は、CPU54からCPUバス501を介して伝送されたレイアウトイメージデータをヘッド駆動データに変換している。また、通常コピー機能時(レイアウトしない画像を紙に印刷する場合)、CPU54はレイアウトイメージデータを生成せず、制御ASIC51は、CPUバスを経由していない画像データをヘッド駆動データに変換している。

これにより、レイアウト処理を行わない場合、CPU54による処理を必要としないので、画像データをCPUバス501に伝送する必要がなく、処理速度を速くすることができる。

また、第1及び第2実施形態のSPC複合装置1は、原稿から画像を読み取るスキャナ部10を備えており、制御ASIC(データジェネレータ)51は、スキャナ部10から受け取ったデータに基づいて、画像データを生成する。すなわち、専用的なユニットである制御ASIC51内において画像データの生成までをも行うので、処理速度が速くなる。

また、第2実施形態のSPC複合装置1によれば、スキャナ部10から受け取ったデータに基づいて制御ASIC(データジェネレータ)51が生成する画像データの解像度は、前記画像をレイアウトするか否かにより、異なる。特に、リピート印刷時(画像をレイアウトする場合)、制御ASIC(データジェネレータ)51が生成する画像データの解像度は、通常コピー機能時(画像をレイアウトしない場合)と比較して、低い解像度である。具体的には、通常コピー機能時(レイアウトしない画像を紙に印刷する場合)、制御ASIC51は、スキャナ部10から受け取ったデータに基づいて、1440×720dpiの比較的高い解像度の画像データを生成する。この解像度は、プリンタ部30の解像度に合わせてものである。一方、リピート印刷時(レイアウトした画像を紙に印刷する場合)、制御ASIC51は、スキャナ部10から受け取ったデータに基づいて、200×200dpiの比較的低い解像度の画像データを生成する。これにより、CPU51が処理すべきデータ量が少なくなるので、処理速度が速くなる。

また、第1及び第2実施形態のSPC複合装置1は、複数のノズルを備えた移動可能なヘッドを備えており、制御ASIC51は、インターレース処理ユニット62やイメージバッファユニット(画像データを、各ノズルに対応させて並び替えた印刷データに変換するユニット)64を有する。これにより、専用のユニットである制御ASIC51内において、ヘッド駆動データの生成をも行うので、処理速度が速くなる。

また、第1及び第2実施形態のSPC複合装置1では、制御ASIC(データジェネレータ)51は、RGB系の画像データをCMYK系の画像データに変換する2値化ユニット60を有する。これにより、専用のユニットである制御ASIC51内において、色空間の変換をも行うので、処理速度が速くなる。

また、第2実施形態のSPC複合装置1では、CPU(コントローラ)54は、RGB系の画像データに基づいて、この画像データの画像をレイアウトしたRGB系のレイアウトイメージデータ(レイアウトデータ)を生成する。これにより、CPU54がCMYK系の画像データのレイアウト処理を行う場合と比較して、色の数が少ないので処理すべきデータ量が少なくなり、処理速度が速くなる。

また、第2実施形態のSPC複合装置1では、CPU(コントローラ)54が生成したレイアウトイメージデータ(レイアウトデータ)の画像の解像度は、ヘッド駆動データ(第1記録用データ)の画像の解像度よりも低い解像度である。具体的には、レイアウトイメージデータの画像の解像度は200×200dpiであり、ヘッド駆動データの画像の解像度は1440×720dpiである。仮に、CPU54が1440×720dpiの解像度にてレイアウトイメージデータを生成することになると、CPU54の処理すべきデータ量が増えてしまい、処理速度が低下してしまう。一方、第2実施形態によれば、CPU54の処理すべきデータ量が少ないので、処理速度が速くなる。

また、第2実施形態のSPC複合装置1では、制御ASIC51は、CPU54が生成したレイアウトイメージデータの解像度を変更するリサイズユニット59を有する。

CPU54により処理されるRGB系の画像データの解像度は、SPC複合装置1のプリンタ部30の解像度に合わせる必要がない。そのため、CPU54により処理される画像データの解像度を低くすることができる。但し、最終的には画像データの解像度をプリンタ部の解像度に合わせる必要がある。そこで、リサイズユニット59により、このRGB系の画像データの解像度をプリンタ部30の解像度に合わせることにしている。

<4枚リピートコピーについて>

図28は、4枚リピートコピーを説明するための図である。同図において、5は原稿であり、表面に画像「A」が表されている。7はSPC複合装置1によって印刷された用紙である。4枚リピートコピーによれば、縮小・拡大された原稿画像が印刷用紙に4枚印刷される。

<4枚リピートコピーの処理粗動作について>

図29は、4枚リピートコピーの処理動作の手順を説明するためのフローチャートである。以下、図28及び図29を用いて、4枚リピートコピーについて、説明する。なお、この4枚リピートコピーの処理動作手順に関するプログラムは、ROM55に格納されている。

用紙7をセットしてから画像領域情報を取得するまでの動作(S301～S306)は、前述のリピート印刷の時と同様なので、説明を省略する。但し、印刷方式を選択する際に、ユーザーは、印刷枚数の設定を行うことができる。既に、用紙1枚につき4枚の画像が印刷されることが分かっているので、必要な枚数を設定可能だからである。また、用紙1枚当たりの画像数も分かっているので、画像領域情報を取得した後、画像数の表示も行われない。

そのため、プレスキャン後に自動的に、SPC複合装置1のスキャナ部10が、原稿画像を読み取る(S310)。そして、SPC複合装置1のプリンタ部30は、読み取られた原稿の画像データに基づいて、1枚の紙に4枚の画像を配置して、用紙に印刷を行う(S311)。

＜4枚リピートコピー時の制御回路50内でのデータの流について＞

4枚リピートコピーの際の制御回路50は、前述のリピート印刷と同様である(図23参照)。

4枚リピートコピーと自動リピートコピーとを比較すると、CPU54によるレイアウト処理、及び、制御ASIC51のリサイズユニット59によるリサイズ処理が異なる。そこで、これらの処理について説明し、他の処理については説明を省略する。

CPU54は、第1レイアウトバッファ573Aに取り込まれたRGB画像データに基づいて、レイアウトイメージデータを作成する。但し、作成されたレイアウトイメージデータを記憶する第2レイアウトバッファ573Bは、用紙の横幅分のラインデータを数ライン分しか記憶できる領域しか割り当てられていない。したがって、CPU54は、ライン状のレイアウトイメージデータを作成し、作成されたレイアウトイメージデータを第2レイアウトバッファ573Bに送り込む。そして、第2レイアウトバッファ573Bに送り込まれた数ライン分のレイアウトイメージデータは、CPUIFユニット66を介して、順次制御ASIC用SDRAM69内のリサイズバッファ692に送り込まれる。

レイアウトイメージデータの作成は、以下のように行われる。まず、CPU54は、紙の上端から画像までの間の余白に相当するイメージデータを作成するため、余白分のNullデータを作成する。余白の幅t分のNullデータが作成された後、CPU54は、第1レイアウトバッファ573Aに取り込まれたRGB画像データを横方向(用紙の幅方向)に2個配列したレイアウトイメージを作成する。ただし、RGB画像データを配列する際、CPU54は、用紙の側端から画像までの間に幅t分のNullデータを挿入する。これにより、レイアウトイメージに幅tの横方向の余白が作成される。RGB画像データを繰り返し並べて配列させる際、CPU54は、同じRGB画像データ(第1レイアウトバッファ573Aに取り込まれている画像「A」のRGB画像データ)を利用する。したがって、レイアウトイメージには、同じ画像が横方向(用紙の幅方向)に繰り返し並べられることになる。画像を横方向に繰り返し並べたレイアウトイメージを作成する作業は、画像の縦方

向の領域分だけ行われる。画像の縦方向の領域分のレイアウトイメージの作成が終わると、CPU54は、画像と画像との間の余白分のイメージデータを作成するため、再び余白分のNullデータを作成する。これにより、レイアウトイメージに幅tの縦方向の余白が作成される。以下、用紙の縦方向に画像が2個配列されるまで、同様の作業が繰り返される。

なお、リサイズバッファ692に送り込まれるレイアウトイメージデータは、200dpi×200dpiの解像度の多階調のRGB画像データである。また、このレイアウトイメージデータが全てそろると、画像「A」が縦横2つずつ配列されるようにレイアウトされた画像データになる。但し、数ライン分のレイアウトイメージデータは、各ユニットによって順次処理されていくので、このレイアウトイメージデータの全てが揃った状態でバッファに記憶されることはない。

リサイズユニット59は、リサイズバッファ692に取り込まれた200dpi×200dpiの解像度のレイアウトイメージデータを、プリンタ部の解像度に合わせるため、線形的に画素間の補間を行い、解像度を変更する。また、リサイズユニット59は、プリンタ部の解像度に合わせられたレイアウトイメージデータが用紙サイズに合うように、画素数を補完する。リサイズされたRGB画像データは、リサイズユニット59から2値化処理ユニット60へ送出される。なお、その後の処理は前述のリピータ印刷と同様であるので、説明を省略する。

＜2アップコピーについて＞

図30は、2アップコピーを説明するための図である。同図において、5Aは第1原稿であり、表面に画像「A」が表されている。また、5Bは第2原稿であり、表面に画像「B」が表されている。7はSPC複合装置1によって印刷された用紙である。本実施形態の印刷方式によれば、用紙7には、第1原稿の画像「A」と第2原稿の画像「B」とを縮小して並べた印刷画像が印刷されている。すなわち、この印刷方式は、2つの画像（画像「A」と画像「B」）をそれぞれ1枚の用紙7の所定の位置に印刷するものである。

以下、この印刷方式を「2アップコピー」と呼ぶ。なお、本実施形態では、図30に示される通り、用紙7の端部と画像との間には、余白が設けられている。さらに、画像間にも、余白が設けられている。

＜2アップコピーの処理動作について＞

図31は、本実施形態の2アップコピーの処理動作の手順を説明するためのフローチャートである。同図は、SPC複合装置1のスキナ部10と制御回路50（又は操作パネル部70）とプリンタ部30の動作の流れを表している。

以下、図30及び図31を用いて、2アップコピーについて、説明する。なお、この2アップコピーの処理動作手順に関するプログラムは、ROM55に格納されている。

まず、ユーザーは、SPC複合装置1の給紙トレイに用紙7をセットする(S421)。以下の説明では、A4サイズの単票状印刷用紙が複数枚セットされているものとする。なお、ユーザーは、操作パネル部70の各種のボタンを操作し、用紙7に関する情報を入力しても良い。

次に、ユーザーは、操作パネル部70の各種のボタンを操作し、複数の印刷方式の中から「2アップコピー」を選択する(S411)。すなわち、まず、ユーザーは、表示される設定項目をコピーモードボタン771によって順次切り替え、設定項目である「コピーモード」の表示画面にする。次に、ユーザーは、十字ボタンの左右を押すことによって、設定値を「2アップコピー」に設定する。これにより、SPC複合装置1の印刷方式が「2アップコピー」に選択される。また、同様に、ユーザーは、操作パネル部70の各種のボタンを操作し、余白の幅tの大きさを設定するこれにより、SPC複合装置1は、余白に関する情報(余白情報)を取得する。ただし、操作パネル部70によって余白の幅tを設定しない場合、余白の幅の設定値として、予め定められたデフォルト値が用いられる。本実施形態では、余白情報は、幅がt(mm)であることを示しているものとする。

次に、ユーザーは、SPC複合装置1のスキナ部10に、1枚目の原稿として第1原稿5Aをセットする(S401)。第1原稿5Aのセットの様子を、図32Aを用いて説明する。

まず、ユーザーは、原稿台カバー14を開き、第1原稿5Aを原稿台ガラス12に載置する。ユーザーは、第1原稿5Aを原稿台ガラス12に載置するとき、画像「A」が表された側を下面にし、原稿台ガラス12の角にある原点マークに第1原稿5Aの角を合わせる。そして、ユーザーは、原稿台カバー14を閉め、原稿台ガラス12上の第1原稿5Aを原稿台カバー14によって原稿台ガラス12側に押圧させる。これにより、第1原稿5Aがスキャナ部10にセットされる。

次に、ユーザーは、1枚目の原稿5Aの読み取り動作の開始を指示する。既に2アップコピーを行うことが設定されているので(S411)、ユーザーが操作パネル部70のカラーコピーボタン84又はモノクロボタン86を押すことによって、読み取り動作が開始される(S412)。

次に、SPC複合装置のスキャナ部10が、第1原稿5Aの画像「A」の読み取り動作を開始する(S402)。スキャナ部10が原稿5Aの画像「A」を読み取っている間、所定の周期にてCCDセンサから第2記録用データ(RGBデータ)が出力されている。なお、CCDセンサのリニアセンサは画像「A」の横方向と平行に並んでおり、読取キャリッジ16は画像「A」の縦方向と平行に走査移動する(つまり、図30の第1原稿5Aの画像「A」は、上から下に向かってスキャナ部10に読み取られる)。したがって、スキャナ部10から出力される読取データは、画像「A」の横方向のラインデータを順次出力したデータになる。

次に、SPC複合装置1の制御回路50は、スキャナ部10から順次送られてくる第2記録用データ(読取データ)に基づいて、ヘッド駆動データを作成する(S413)。このとき作成されるヘッド駆動データは、図30の用紙7における印刷画像「AB」のうちの画像「A」の部分を印刷するためのデータである。なお、第2記録用データ(読取データ)に基づいてヘッド駆動データを作成する処理については、後述する。作成されたヘッド駆動データは、ヘッドコントロールユニット68に順次送られる。

本実施形態では、用紙7の短辺方向と平行に書込キャリッジ36が移動し、用紙7の長辺方向に用紙7が搬送され、用紙7に印刷画像「AB」が印刷される(つまり、本実施形態では、図30の用紙7の印刷画像「AB」は、左から右に向かって印刷される)。そのため、ヘッド駆動データは、画像「A」の縦方向のラインデータを順次出力したデータになる。この結果、プリンタ部30は、画像「B」のヘッド駆動データが作成される前であっても、画像「A」の印刷を開始することが可能になる。そこで、本実施形態では、第2原稿の画像「B」の読み取りが終了する前に、既に第1原稿5Aから読み取られた画像「A」の印刷を開始している。

プリンタ部30は、順次ヘッドコントロールユニット68に送られてくるヘッド駆動データに基づいて、印刷を開始する(S422)。なお、画像「A」に関するヘッド駆動データの作成が終了すれば(S414)、ヘッドコントロールユニット68にヘッド駆動データが送られてこないで、プリンタ部30は、印刷動作を停止し、印刷待機状態(用紙7の搬送動作やインクを吐出する印刷動作などの諸動作の待機状態)になる(S423)。

第1原稿の読み取り動作が終了後、SPC複合装置1の表示部は、ユーザーに原稿交換を促すメッセージを表示する。ユーザーは、そのメッセージを確認し、スキャナ部10にセットされている第1原稿5Aを第2原稿5Bに交換する。原稿の交換の様子を図32Bを用いて説明する。まず、ユーザーは、原稿台カバー14を開き、原稿台ガラス12に載置されている第1原稿5Aを取り出す。そして、ユーザーは、2枚目の原稿として第2原稿をセットする。なお、第2原稿のセットの手順は、前述の第1原稿のセットの手順と同様なので、説明を省略する。

なお、本実施形態では、第2原稿の画像「B」の読み取りが開始される前に、印刷画像「AB」のうちの画像「A」の印刷を開始している。そのため、本実施形態では原稿の交換動作の時には、排紙部34から印刷画像の一部が既に排出されている(図32B参照)。

ユーザーは、原稿交換後、2枚目の原稿5Aの読み取り動作の開始を指示する。2枚目の原稿の読み取り動作も、ユーザーが操作パネル部70のカラーコピーボタン84又はモノクロボタン86を押すことによって、開始される(S415)。

次に、SPC複合装置のスキナ部10が、第2原稿5Bの画像「B」の読み取り動作を開始する(S405)。スキナ部10が原稿5Bの画像「B」を読み取っている間、所定の周期にてCCDセンサから読取データ(RGBデータ)が出力されている。

次に、SPC複合装置1の制御回路50は、スキナ部10から順次送られてくる読取データに基づいて、ヘッド駆動データを作成する(S416)。このとき作成されるヘッド駆動データは、図32の用紙7における画像「B」の部分を印刷するためのデータである。なお、読取データに基づいてヘッド駆動データを作成する処理については、後述する。作成されたヘッド駆動データは、ヘッドコントロールユニット68に順次送られる。

プリンタ部30は、順次ヘッドコントロールユニット68に送られてくるヘッド駆動データに基づいて、印刷を再開する(S424)。つまり、プリンタ部30は、画像「B」の読取動作が開始された後に、用紙7の間欠的な搬送を行う搬送動作や、走査方向に移動するノズルからインクを吐出する印刷動作などを再開する。

印刷が完了すれば(S417、S425)、用紙7が排紙部34から排出される。排出された用紙7には、図32Bの用紙7に示されたように、印刷画像「AB」が印刷されている。

第2原稿の読み取り動作が終了後、SPC複合装置1の表示部は、ユーザーに第2原稿の取り出しを促すメッセージを表示する。ユーザーは、そのメッセージを確認し、スキナ部10にセットされている第2原稿5Bを取り出す。

<2アップコピー時のデータの流れについて>

2アップコピーの際の制御回路50は、前述のリPEAT印刷と同様である(図26参照)。

(1)まず、1枚目の原稿(第1原稿5A)から画像「A」が読み取られ(図31、S402)、印刷が開始されるまで(S422)の間の制御回路50内でのデータの流れについて、説明する。2アップコピーとリPEATコピーとを比較すると、CPU54によるレイアウト処理

が異なる。そこで、これらの処理について説明し、他の処理については説明を省略する。

CPU54は、第1レイアウトバッファ573Aに取り込まれたRGB画像データに基づいて、レイアウトイメージデータを作成する。但し、作成されたレイアウトイメージデータを記憶する第2レイアウトバッファ573Bには、用紙の横幅分のラインデータを数ライン分しか記憶できる領域しか割り当てられていない。したがって、CPU54は、ライン状のレイアウトイメージデータを作成し、作成されたレイアウトイメージデータを第2レイアウトバッファ573Bに送り込む。そして、第2レイアウトバッファ573Bに送り込まれた数ライン分のレイアウトイメージデータは、CPUIFユニット66を介して、順次制御ASIC用SRAM69内のリサイズバッファ692に送り込まれる。

2アップコピーでは、スキャナ部から出力される読取データは、画像「A」の横方向のラインデータを順次出力したデータになる。そのため、第1レイアウトバッファ573Aには、画像「A」の横方向のRGB画像データが順次送り込まれてくる。一方、ヘッド駆動データは、画像「A」の縦方向のラインデータを順次出力したデータにする必要がある。そこで、2アップコピーでは、第1レイアウトバッファ573Aは画像「A」のデータを一旦全て取り込み、CPU54が第2レイアウトバッファ573Bにレイアウトイメージデータを作成する際に、画像「A」のデータを回転処理し、画像「A」の縦方向のラインデータ(回転されたデータ)を順次作成することになっている。この結果、第2レイアウトバッファ573Bからリサイズバッファ692に順次送り込まれるデータが画像「A」の縦方向のラインデータになるので、このデータに基づいて、画像「A」の縦方向のヘッド駆動データが順次作成可能になる。

図33A～図33Gは、第2レイアウトバッファ573Bに送り込まれるレイアウトイメージデータの概念図である。レイアウトイメージデータは、連続するメモリ領域に記憶されているが、用紙の幅で折り返して並べれば、同図に示される通り、縦方向に数ライ

ン分のレイアウトイメージ(印刷画像の一部)になる(この説明では、説明の簡略化のため、RGBデータのうちの1つのプレーンの画像のみを示している)。

レイアウトイメージデータの作成は、以下のように行われる。まず、CPU54は、紙の上端から画像までの間の余白(画像「A」の左側の余白)に相当するイメージデータを作成するため、余白分のNullデータを作成する(図33A、図33B)。余白幅分のNullデータが作成された後、CPU54は、第1レイアウトバッファ573Aに取り込まれた画像「A」の縦方向のラインデータ(RGB画像データ)を順次配列したレイアウトイメージを作成する(図33B)。ただし、画像「A」の縦方向のラインデータを配列する際、CPU54は、用紙の側端から画像までの間に余白幅分のNullデータを挿入する。これにより、レイアウトイメージに横方向の余白(画像「A」の上下の余白)が作成される。画像「A」の縦方向のラインデータの作成は、画像「A」の横方向の領域分だけ行われる(図33B～図33F)。画像「A」の領域分のレイアウトイメージの作成が終わると、CPU54は、画像と画像との間の余白分のイメージデータを作成するため、再び余白分のNullデータを作成する(図33F、図33G)。これにより、レイアウトイメージに縦方向の余白(画像「A」の右側の余白)が作成される。なお、上記のように随時作成されるレイアウトイメージデータは、順次制御ASIC用SRAM69内のリサイズバッファ692に送り込まれる。

なお、リサイズバッファ692に送り込まれるレイアウトイメージデータは、200 dpi×200 dpiの解像度の多階調のRGB画像データである。また、このレイアウトイメージデータが全てそろると、画像「A」を90度回転するようにレイアウトされた画像データになる。但し、数ライン分のレイアウトイメージデータは、各ユニットによって順次処理されていくので、このレイアウトイメージデータの全てが揃った状態でバッファに記憶されることはない。

リサイズユニット59は、リサイズバッファ692に取り込まれた200 dpi×200 dpiの解像度のレイアウトイメージデータを、プリンタ部の解像度に合わせるため、線形的に

画素間の補間を行い、解像度を変更する。また、リサイズユニット59は、プリンタ部の解像度に合わせられたレイアウトイメージデータが用紙サイズに合うように、画素数を補完する。リサイズされたRGB画像データは、リサイズユニット59から2値化処理ユニット60へ送出される。なお、その後の処理は前述の自動リピートコピーと同様であるので、説明を省略する。

これにより、本実施形態では、図30に示されるように用紙7に画像「A」を配置して、印刷することができる。

(2) 次に、印刷が開始されてから(S422)、印刷待機状態(S423)までの間の制御回路50内でのデータの流れについて、説明する。

図34は、2枚目の原稿(第2原稿)の画像「B」を読み取る前の印刷時の様子の説明図である。既に説明された通り、画像「A」(及びその周辺の余白部分)のヘッド駆動データが、イメージバッファに順次蓄積される。1回の走査分のヘッド駆動データが蓄積されると、CPU54によりヘッドコントロールユニット68に蓄積されたヘッド駆動データが送り出される。そして、ヘッドが走査方向に移動するとき、ヘッド駆動データに応じて、ヘッドのノズルからインク滴が吐出される。したがって、同図において、パス1(1回目の走査移動のこと)からパス8までに必要なヘッド駆動データは、1枚目の原稿(第1原稿)の画像「A」を読み取った後、順次ヘッドコントロールユニット68に送り出すことができる。

一方、パス9(9回目の走査移動のこと)の際に必要とされるヘッド駆動データには、第2原稿の画像「B」のヘッド駆動データが必要とされる。つまり、第2原稿の画像「B」の読み取りを行っていないければ、パス9の際に必要なヘッド駆動データ(複数のノズルに対応するデータ)がイメージバッファ694, 695に蓄積されない(ヘッド駆動データが揃わない)ので、パス9のヘッドの駆動を行うことができない。その結果、第2原稿の画像「B」のヘッド駆動データの作成前には、プリンタ部はパス9の位置の画像を印刷することができない。

そこで、本実施形態では、パス8(8回目の走査移動)の印刷を終えたところで、書込キャリッジ36の走査移動を停止して、印刷待機状態にしている。つまり、パス9以降に印刷される部分については、まだ印刷が完了していない。そのため、本実施形態では、用紙に印刷される第1原稿の画像「A」の一部(画像「A」の右側)は、印刷途中のまま待機状態になる。

なお、本実施形態では、待機状態の時にキャンセルボタン82が押されて印刷中止の指令があった場合、SPC複合装置1は、第1原稿の画像「A」の印刷を完了させてから、用紙7を排出し、印刷を中止する。待機状態の時にそのまま用紙7を排出すると、画像「A」が途切れた状態になるからである。

(3)最後に、2枚目の原稿(第2原稿)がセットされてから印刷が完了するまでの間の制御回路50内でのデータの流れについて、説明する。

データの流れは、前述の第1原稿のときと同様である。

なお、パス9(図34参照)の画像「A」のヘッド駆動データ(画像「A」の右側の部分のヘッド駆動データ)は、画像「B」のヘッド駆動データが作成されるまで蓄積されない(揃わない)ので、ヘッドコントロールユニットに送り出されない。このため、パス9の画像「A」のヘッド駆動データは、画像「B」のヘッド駆動データが作成されるまで(つまり、画像「B」の読取動作が開始されるまで)、イメージバッファに残存している。そして、画像「B」の読取動作が開始された後、画像「A」のヘッド駆動データが残存しているイメージバッファに画像「B」の左側の部分のヘッド駆動データが蓄積される。パス9の走査分のヘッド駆動データがイメージバッファに蓄積されると、CPU54によりヘッドコントロールユニット68に蓄積された駆動データが送り出され、印刷が再開される(つまり、プリンタ部30は、画像「B」のヘッド駆動データが作成された後に、用紙7の間欠的な搬送を行う搬送動作や、走査方向に移動するノズルからインクを吐出する印刷動作などを再開する)。したがって、パス9におけるヘッドの駆動データは、画像「A」と画像

「B」とに基づいて作成されたヘッド駆動データである。このため、パス9においては、画像「A」の右側の一部と、画像「B」の左側の一部とが同時に印刷されることになる。

これにより、本実施形態では、図30に示されるように用紙7に印刷画像「AB」を配置して、印刷することができる。

(4) 印刷待機の別の例

前述の説明によれば、画像「A」の印刷が完了する前に、印刷動作が待機状態になった。しかし、待機状態のタイミングは、これに限られるものではない。

図35は、他の印刷待機状態を説明するための図である。同図によれば、パス6からパス9までの間のヘッドの相対移動距離は、それまでのパス間の相対移動距離と比較して、小さくしている。これにより、画像「B」のヘッド駆動データが作成されるか否かにかかわらず、画像「A」の印刷を可能にしている。そして、画像「A」の印刷が終了したときに、画像「B」の読取動作が開始されていなければ、画像「B」の読取動作が開始されるまで、用紙7の搬送動作(又はノズルからインクを吐出する印刷動作)を待機状態にする。このように、待機状態のタイミングは、画像「A」の印刷を完了してからであっても良い。

この印刷待機状態によれば、画像「A」の印刷の途中で待機状態にならずに済むので、印刷状態の差(例えば、待機前後のインクの乾き方の差等)によって画像が劣化することを防ぐことができる。

一方、インクの乾きの差があまりない場合、前述の例では、待機状態になる前後のヘッドの相対移動距離が一定(又は、画像「A」と画像「B」とのつなぎ目の印刷の前後におけるヘッドの相対移動距離が一定)なので、画像「A」の全体を均等に印刷することができる。

=== 本実施形態と参考例との比較 ===

図36Aは、通常のコピー機能時におけるデータの流れの説明図である。図36Bは、本実施形態におけるレイアウト処理を行う場合のデータの流れの説明図である。図36Cは、参考例のデータの流れの説明図である。

通常のコピー機能時には、RGBの画像データがスキャナコントロールユニット58によって読み込まれてからCMYKのヘッド駆動データがイメージバッファ694、695に書き込まれるまでの間、ASIC用SDRAM69とCPU用SDRAM56との間でデータを受け渡さなくても良い。すなわち、ローカルバス511のみを用いて制御ASIC51とASIC用SDRAM69との間でデータが送出されるので、CPUバス501はほとんど用いられない。CPU54との間の割り込み動作が減少すれば、制御ASICはRGBの画像データをCMYKのヘッド駆動データへ変換するための専用のユニットとして製造されているので、処理が早くなり、コピー速度を高めることができる。

リピート印刷、4枚リピートコピー及び2アップコピーでは、CPU54による演算を必要とするレイアウト処理が行われる。そして、本実施形態では、RGBの画像データがCPU用SDRAM56に送出され、CPU54は、このRGBの画像データに基づいて、レイアウト処理を行っている。

RGBの画像データは、CMYKの画像データと比較して、色の数が少ない(プレーン数の数が少ない)ので、処理すべきデータ量が少ない。仮に、図36Cに示すように、2値化処理ユニットのCMYKの画像データをCPU54がレイアウト処理することになると、色の数が多いため、処理すべきデータ量が多くなってしまう。一方、本実施形態では、処理すべきデータ量が少ないので、CPU54が演算を行うときの負担が減少し、また、処理速度も速くなる。

また、200×200dpiの解像度のデータは、1440×720dpiの解像度のデータと比較して、画素数が少ないので、処理すべきデータ量が少ない。仮に、図36Cに示すように、2値化処理ユニットの1440×720dpiの解像度の画像データをCPU54がレイアウト処理することになると、解像度が高いため、処理すべきデータ量が多くなって

しまう。一方、本実施形態では、処理すべきデータ量が少ないので、CPU54が演算を行うときの負担が減少し、また、処理速度も速くなる。

なお、多階調のデータは、2階調(又は4階調)のデータよりも、処理すべきデータ量が多くなる。しかし、本実施形態では、処理すべきデータ量の全体として、RGBの画像データの方がCMYKの画像データよりも少なくなっている($3 \times 200 \times 200 \times 8 < 4 \times 1440 \times 720 \times 1$)。そのため、本実施形態は、比較例と比べると、処理すべきデータ量が少ないので、CPU54が演算を行うときの負担が減少し、また、処理速度も速くなる。

===レイアウトを必要とする印刷に関するまとめ===

(1)上記のSPC複合装置(記録装置)1は、制御ASIC(データジェネレータ)51と、CPU(コントローラ)54とを備えている。

制御ASIC51は、RGB系の画像データからCMYK系の画像データに変換するための専用のユニットである。そのため、処理するデータ量が多くても、処理動作が速い。但し、制御ASIC51は、専用のユニットとして製造されているので、決められた処理以外の処理(例えばレイアウト処理など)を行うことができない。一方、CPU54は、画像データに基づいて、この画像データの画像をレイアウトした画像データを生成するための汎用的なユニットである。このため、CPU54は他用途に用いられ、レイアウト処理などを行うことができる。但し、CPU54の処理するデータ量が増えると、処理速度が遅くなる。

このような構成において、画像をレイアウトして紙(媒体)に印刷する場合、CPU54が、どの段階でレイアウト処理を行うかが問題となる。できるだけ、CPU54の処理するデータ量が少ない方が望ましいからである。

仮に、RGB系の画像データをCMYK系の画像データに変換した後に、CPU54が、その画像データの画像をレイアウトする処理を行った場合、CMYK系の画像データの

方が、RGB系の画像データよりも、色の数が多いので、レイアウト処理に時間がかかってしまう(図36C参照)。

そこで、CPU(コントローラ)54は、RGB系の画像データに基づいて、この画像データの画像をレイアウトしたRGB系の画像データを生成することになっている。そして、制御ASIC(データジェネレータ)51は、CPU54によって生成されたRGB系の画像データをCMYK系の画像データに変換し、SPC複合装置1は、この変換されたCMYK系の画像データに基づいて、レイアウトされた前記画像を媒体に印刷することになっている。

これにより、レイアウト処理すべきデータ量が少ないので、CPU54が演算を行うときの負担が減少し、また、処理速度も速くなる。

(2)上記のSPC複合装置(記録装置)1では、CPU(コントローラ)54がレイアウトを行うときのRGB系の画像データの解像度 200×200 dpiは、CMYK系の画像データの解像度 1440×720 dpiよりも、小さい。

CMYK系の画像データの解像度は、SPC複合装置1のプリンタ部の解像度に合わせている。一方、RGB系の画像データの解像度は、SPC複合装置1のプリンタ部30の解像度に合わせる必要がないので、CMYK系の画像データの解像度よりも低い解像度にすることができる。

(3)上記のSPC複合装置1では、画像を紙(媒体)にレイアウトしないで印刷する場合、制御ASIC(データジェネレータ)51は、RGB系の画像データからCMYK系の画像データに変換し、SPC複合装置(記録装置)1は、この変換されたCMYK系の画像データに基づいて、前記画像を媒体に印刷する。

つまり、レイアウト処理を行わない場合、専用的なユニットである制御ASIC51を中心に画像データの変換が行われるので、処理速度が速い。

(4)上記のSPC複合装置は、原稿から画像を読み取るスキャナ部を更に備え、制御ASIC(データジェネレータ)51は、スキャナ部から受け取ったデータに基づいてRGB系の画像データを生成するスキャナコントロールユニットを有する。

これにより、SPC複合装置は、RGB系の画像データを取得することができる。また、専用のユニットである制御ASIC内においてRGB系の画像データを生成するので、処理速度が速い。

但し、RGB系の画像データの取得経路は、スキャナ部に限られるものではない。外部の装置からRGB系の画像データを取得しても良い。

(5) 上記のSPC複合装置は、複数のノズルを備えた移動可能なヘッドを更に備え、制御ASIC(データジェネレータ)51は、CMYK系の画像データから、各ノズルに対応させて並び替えたヘッド駆動データに変換するユニット(インターレース処理ユニット62とイメージバッファユニット64)を有する。

これにより、専用のユニットである制御ASIC51内において、RGB系の画像データからヘッド駆動データを生成することができるので、処理速度が速い。

(6) 上記のSPC複合装置1は、原稿から画像を読み取るスキャナ部10と、複数のノズルを備えた移動可能なヘッド38と、を更に備えている。そして、前記データ変換部は、前記スキャナ部から受け取ったデータに基づいて、前記RGB系の画像データを生成し、このRGB系の画像データをCMYK系の画像データに変換し、このCMYK系の画像データを、各ノズルに対応させて並び替えたヘッド駆動データに変換する、ことが可能である。

これにより、専用のユニットである制御ASIC内において、RGB系の画像データの取得から、ヘッド駆動データの生成までを行うことができるので、処理速度が速い。

(7) 上記のSPC複合装置1は、CPU(レイアウト部)によって生成されたRGB系の画像データの大きさを変換するリサイズユニットを更に有する。

RGB系の画像データの解像度は、SPC複合装置1のプリンタ部の解像度に合わせる必要がない。そのため、CPUにより処理されるRGB系の画像データの解像度(大きさ)を小さくすることができる。但し、最終的には画像データの解像度をプリンタ部の解

像度に合わせる必要がある。そこで、リサイズユニット59により、このRGB系の画像データの解像度をプリンタ部の解像度に合わせることにしている。

(8) 上記のSPC複合装置1は、制御ASIC51が処理する画像データを記憶するASIC用SDRAM69と、制御ASIC51とASIC用SDRAM69との間において画像データを受け渡すローカルバス(第2転送路)511と、CPU(コントローラ)54が処理する画像データを記憶するCPU用SDRAM56と、ローカルバス511とは別に設けられ、CPU54とCPU用SDRAM56との間において画像データを受け渡すCPUバス(第1転送路)501とを更に有する。

つまり、ローカルバス511とCPUバス501とがそれぞれ別々に設けられている。これにより、CPU54の処理速度を低下させずに、制御ASIC51によるデータの変換処理を行うことができる。

(9) 上記のSPC複合装置1は、画像を紙(媒体)にレイアウトしないで印刷する場合、CPUバス(第1転送路)501を用いずに、制御ASIC(データジェネレータ)51がRGB系の画像データからCMYK系の画像データに変換する。

これにより、レイアウト処理を行わない場合、専用的なユニットである制御ASIC51を中心に画像データの変換が行われるので、処理速度が速くなる。

(10) 上記のSPC複合装置1では、制御用ASIC(データジェネレータ)51は、ASIC用SDRAM69の画像データをローカルバス(第2転送路)511を介さずにCPU用SDRAM56へ伝送するCPUIFユニット66を有する。

これにより、ASIC用SDRAM69の画像データをCPU側へ伝送することができる。

(11) 上記のSPC複合装置1では、CPU(コントローラ)は、画像を複数配置してレイアウトしたRGB系の画像データを生成する。

これにより、SPC複合装置は、リピートコピー(自動リピートコピーや4枚リピートコピー等)を行うことができる。

(12) 上記のSPC複合装置1では、CPU(コントローラ)54は、画像を回転させてレイアウトしたRGB系の画像データを生成する。

これにより、SPC複合装置1は、2アップコピーを行うことが可能になる。

(13) 上記のSPC複合装置1では、CPU(コントローラ)は、汎用的なユニットであり、制御ASIC(データジェネレータ)は、専用のユニットである。

このような構成では、制御ASIC51は、処理するデータ量が多くても、処理動作が速い。但し、制御ASIC51は、専用のユニットとして製造されているので、決められた処理以外の処理(例えばレイアウト処理など)を行うことができない。一方、CPU54は他用途に用いられ、レイアウト処理などを行うことができる。但し、CPU54の処理するデータ量が増えると、処理速度が遅くなる。このような構成では、CPU54が処理するデータ量が少ない方が望ましい。

そこで、上記のSPC複合装置1によれば、CPU54が処理するデータ量を少なくできるので、CPU54が演算を行うときの負担が減少する。なお、制御ASIC51が処理するデータ量が増えても、制御ASIC51は専用のユニットであるので、速い処理速度でデータの変換を行うことが可能である。

===その他の実施の形態===

以上、一実施の形態に基づき本発明に係る記憶装置等を説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

上記の実施形態は、主としてSPC複合装置について記載されているが、その中には、記録装置、印刷装置、印刷方法、搬送装置、プログラム、記憶媒体、コンピュータシステム、表示画面、画面表示方法、印刷物の製造方法、記録装置、液体の吐出装置等の開示が含まれていることは言うまでもない。

また、本実施形態において、ハードウェアによって実現されていた構成の一部又は全部をソフトウェアによって置き換えてもよく、逆に、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部をハードウェアによって置き換えてもよい。

＜コンピュータシステム等の構成＞

次に、本発明に係る実施形態の一例であるコンピュータシステムの実施形態について、図面を参照しながら説明する。

図37は、コンピュータシステムの外観構成を示した説明図である。コンピュータシステム700は、コンピュータ本体702と、表示装置704と、SPC複合装置706と、入力操作手段708と、データ読取装置710とを備えている。コンピュータ本体702は、本実施形態ではミニタワー型の筐体に収納されているが、これに限られるものではない。表示装置704は、CRT(Cathode Ray Tube:陰極線管)やプラズマディスプレイや液晶表示装置等が用いられるのが一般的であるが、これに限られるものではない。SPC複合装置706は、上記に説明されたSPC複合装置が用いられている。入力操作手段708は、本実施形態ではキーボード708Aとマウス708Bが用いられているが、これに限られるものではない。データ読取装置710は、本実施形態ではフレキシブルディスクドライブ装置710AとCD-ROMドライブ装置710Bが用いられているが、これに限られるものではなく、例えばMO(Magneto Optical)ディスクドライブ装置やDVD(Digital Versatile Disk)等の他のものであっても良い。

図38は、図37に示したコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。コンピュータ本体702が収納された筐体内にRAM等の内部メモリ802と、ハードディスクドライブユニット804等の外部メモリがさらに設けられている。

なお、以上の説明においては、SPC複合装置706が、コンピュータ本体702、表示装置704、入力操作手段708、及び、データ読取装置710と接続されてコンピュータシステムを構成した例について説明したが、これに限られるものではない。例えば、コンピュータシステムが、コンピュータ本体702とSPC複合装置706から構成されても

良く、コンピュータシステムが表示装置704、入力操作手段708及びデータ読取装置710のいずれかを備えていなくても良い。

また、例えば、SPC複合装置706が、コンピュータ本体702、表示装置704、入力操作手段708、及び、データ読取装置710のそれぞれの機能又は機構の一部を持っても良い。一例として、デジタルカメラ等により撮影された画像データを記録した記録メディアを着脱するための記録メディア着脱部等を有する構成としても良い。

上述したプリンタの動作を制御するコンピュータプログラムは、例えばインターネット等の通信回線を経由して、SPC複合装置706に接続されたコンピュータ等にダウンロードさせることができるほか、コンピュータによる読み取り可能な記録媒体に記録して配布等することもできる。記録媒体としては、例えば、フレキシブルディスクFD、CD-ROM、DVD-ROM、光磁気ディスクMO、ハードディスク、メモリ等の各種記録媒体を用いることができる。なお、このような記憶媒体に記憶された情報は、各種の読取装置710によって、読み取り可能である。

図39は、コンピュータシステムに接続された表示装置704の画面に表示されたプリンタドライバのユーザーインターフェースを示す説明図である。このプリンタドライバは、SPC複合装置1のプリンタ機能を補完するためのものである。ユーザーは、入力装置708を用いて、プリンタドライバの各種の設定を行うことができる。

ユーザーは、この画面上から、印刷モードを選択することができる。例えば、ユーザーは、印刷モードとして、高速印刷モード又はファイン印刷モードを選択することができる。また、ユーザーは、この画面上から、印刷するときのドットの間隔(解像度)を選択することができる。例えば、ユーザーは、この画面上から、印刷の解像度として720dpi又は360dpiを選択することができる。

図40は、コンピュータ本体702からSPC複合装置706に供給される印刷データのフォーマットの説明図である。この印刷データは、プリンタドライバの設定に基づいて画像情報から作成されるものである。印刷データは、印刷条件コマンド群と各パス用コ

マンド群とを有する。印刷条件コマンド群は、印刷解像度を示すコマンドや、印刷方向(単方向/双方向)を示すコマンドなどを含んでいる。また、各パス用の印刷コマンド群は、目標搬送量コマンドCLや、画素データコマンドCPを含んでいる。画素データコマンドCPは、各パスで記録されるドットの画素毎の記録状態を示す画素データPDを含んでいる。なお、同図に示す各種のコマンドは、それぞれヘッダ部とデータ部とを有しているが、簡略して描かれている。また、これらのコマンド群は、各コマンド毎にコンピュータ本体側からプリンタ側に間欠的に供給される。但し、印刷データは、このフォーマットに限られるものではない。

なお、以上の説明においては、SPC複合装置706が、コンピュータ本体702、表示装置704、入力装置708、及び、読取装置710と接続されてコンピュータシステムを構成した例について説明したが、これに限られるものではない。例えば、コンピュータシステムが、コンピュータ本体702とSPC複合装置706から構成されても良く、コンピュータシステムが表示装置704、入力装置708及び読取装置710のいずれかを備えていなくても良い。また、例えば、SPC複合装置706が、コンピュータ本体702、表示装置704、入力装置708、及び、読取装置710のそれぞれの機能又は機構の一部を持っていたとしても良い。一例として、図38に示すようにSPC複合装置706が、画像処理を行う画像処理部、各種の表示を行う表示部、デジタルカメラ等により撮影された画像データを記録した記録メディアを着脱するための記録メディア着脱部、及び、デジタルカメラ内のメモリに記憶されたデータを取得するためのインターフェース等を有する構成としても良い。

このようにして実現されたコンピュータシステムは、システム全体として従来システムよりも優れたシステムとなる。

<記録装置について>

上記実施形態では、記録装置としてスキャナ部等を備えた複合装置について説明していた。しかし、記録装置は、これに限られるものではない。例えば、スキャナ部を備

えていない印刷装置等であっても良い。要するに、RGB系の画像データを取得し、そのRGB系の画像データをCMYK系の画像データに変換するような記録装置であればよい。

また、記録装置としては、前述したSPC複合装置以外に、通常のプリンタ、例えば、インクジェットプリンタやバブルジェット(登録商標)式プリンタ、また他のインク吐出方式を採用したプリンタなどであって良い。

また、これらインクを吐出して媒体に印刷を施すプリンタなどの記録装置以外に、例えば、カラーフィルタ製造装置、染色装置、微細加工装置、半導体製造装置、表面加工装置、三次元造形機、液体気化装置、有機EL製造装置(特に高分子EL製造装置)、ディスプレイ製造装置、成膜装置、DNAチップ製造装置などに、本実施形態と同様の技術を適用しても良い。また、これらの方法や製造方法も応用範囲の範疇である。このような分野に本技術を適用しても、液体を対象物に向かって直接的に吐出(直描)することができるという特徴があるので、従来と比較して省材料、省工程、コストダウンを図ることができる。

<インクについて>

上記実施形態は、プリンタの実施形態だったので、染料インク又は顔料インクをノズルから吐出していた。しかし、ノズルから吐出する液体は、このようなインクに限られるものではない。例えば、金属材料、有機材料(特に高分子材料)、磁性材料、導電性材料、配線材料、成膜材料、電子インク、加工液、遺伝子溶液などを含む液体(水も含む)をノズルから吐出しても良い。このような液体を対象物に向かって直接的に吐出すれば、省材料、省工程、コストダウンを図ることができる。

<ノズルについて>

上記実施形態では、ドット形成部を単にノズルとしたが、液体を吐出可能なノズルであれば、液体を吐出させるための方式は、圧電素子を用いてインクを吐出する方式を

用いても、また例えば、熱によりノズル内に泡を発生させる方式などの他の方式を用いてもよい。

＜媒体について＞

本発明における媒体としては、前述した用紙、例えば、カット紙やロール紙等の紙材の他に、布材やフィルム材を含む各種素材により形成された印刷媒体の以外に、他のタイプの媒体もあり得る。

＜画像の配列について＞

前述の実施形態では、読み取られた画像の縦横の向きと、用紙に複数配列されて印刷される画像の縦横の向きとが同じであった。しかし、用紙に印刷される画像の向きは、これに限られるものではない。

図39は、他の画像の配列を説明するための図である。本実施形態では、CPU54が、第1レイアウトバッファ573Aの画像のデータの縦横の向きを90度回転させて第2レイアウトバッファ573Bにレイアウトイメージを作成し、回転された画像を複数配列して印刷用紙に印刷している。このように、読み取られた画像情報を回転させ、回転された画像情報に基づく画像を複数配列して印刷しても良い。本実施形態では、前述の実施形態の場合と比較して、同じ印刷領域を持つ用紙に同じ画像を1つ多く配列することができる。なお、本実施形態では、用紙の縦方向に配置可能な画像の最大数 m は、縦方向の印刷領域情報($X1$)と横方向の画像領域情報($Y2$)に基づき、算出される。同様に、横に配置可能な画像の最大数 n は、横方向の印刷領域情報($Y1$)と縦方向の画像領域情報($X2$)に基づき、算出される。

また、前述の実施形態のように画像を回転させずに配列した場合と、上記の実施形態のように画像を90度回転させて配列した場合とを比較し、画像を多く配列できる方を選択して、用紙に印刷を行っても良い。

また、前述の実施形態のように回転させずに配列した画像と、上記の実施形態のように画像を90度回転させて配列した画像とを混在させて、複数の画像を配列して印刷しても良い。

<余白について>

前述の実施形態では、用紙の端部(上端又は側端)と画像との間に設けられる余白の幅は、画像間に設けられる余白の幅とほぼ等しかった。しかし、用紙の端部(上端又は側端)と画像との間に設けられる余白の幅は、必ずしも等しくなくても良い。ただし、用紙の端部(上端又は側端)と画像との間に設けられる余白の幅が等しければ、用紙に複数印刷された画像を切り取る際に、どの画像も同じ状態で切り取ることができる。

また、前述の実施形態では、用紙の端部と画像との間、又は、画像間に余白が設けられていた。しかし、必ずしも余白を設ける必要はない。なお、用紙の端部と画像との間に余白がないときは、画像間に余白を設けない方が望ましい。このようにすれば、用紙に複数印刷された画像を切り取る際に、どの画像も同じ状態で切り取ることができるからである。なお、余白を設けないのであれば、用紙に配列される画像の数を決定するときに、余白情報を考慮する必要はなくなる。

また、前述の実施形態では、画像間には単に余白を設けていただけであった。しかし、余白部分に切取線を設けても良い。このようにすれば、用紙に複数印刷された画像を切り取る際に、切り取りやすくなる。

<画像数の表示と印刷枚数の設定について>

前述の実施形態では、1枚当たりの画像の数が表示された後、印刷枚数が設定されていた。しかし、印刷枚数の設定は、これに限られるものではない。

例えば、ユーザーが必要とする画像(例えば「A」という画像)の総数を先に入力し、算出された1枚当たりの画像の数に基づいて、用紙の印刷枚数を設定するようにしても良い。

また、特に印刷枚数を設定することなく、ボタンが押されるたびに、1枚ずつ用紙を印刷するようにしても良い。

＜CMYK系の画像データについて＞

前述の実施形態では、印刷装置が使用可能な色は、シアン(C)、マゼンタ(M)、イエロー(Y)、ブラック(K)であった。そのため、CMYK系の色の数は、4であった。しかし、CMYK系の色の数は、これに限られるものではない。例えば、ライトシアン(LC)、ライトマゼンタ(LM)を更に加えて、6色としても良い。また、レッド(R)やバイオレット(V)等を加えても良い。また、印刷装置が使用可能なインクは、有色インクだけでなく、クリアインクも加わる場合がある。この場合、画像データがクリアインクの画像データも含んでいても良い。

クレーム：

1. 記録装置が以下を有する、

第1記録用データに基づいて媒体に記録を行う記録ヘッド、

記録装置の制御を司るコントローラ、

前記コントローラと第1転送路を介して接続されたデータジェネレータ、ここで、該データジェネレータは、前記第1記録用データを生成する、

前記データジェネレータに第2転送路を介して接続されたメモリ、

外部からデータを取得するデータ取得部、

ここで、

前記データ取得部によって取得されたデータに基づいて前記メモリに記憶された第2記録用データが、前記第2転送路にて前記データジェネレータに転送され、

転送された前記第2記録用データに基づいて、前記データジェネレータが前記第1記録用データを生成する。

2. クレーム1に従う記録装置において、

前記データジェネレータは、複数の処理ユニットを有し、

前記メモリは、各処理ユニットがそれぞれ処理すべき処理前データと、各処理ユニットによってそれぞれ処理された処理後データを記憶可能である、

ここで、

各処理ユニットは、

前記メモリから前記第2転送路を介して、処理前データを取得し、

取得した処理前データを処理し、

処理した処理後データを、前記第2転送路を介して、前記メモリに転送する。

3. クレーム2に従う記録装置において、

前記記録ヘッドは、複数のドット形成部を有し、

前記データジェネレータは、前記複数の処理ユニットとして、少なくとも、

前記データ取得部によって取得され前記メモリに記憶された前記第2記録用データに対して色変換処理を行う色変換処理ユニットと、

前記色変換処理ユニットによって色変換処理された前記第2記録用データを、各ドット形成部に対応したデータに並べ替える並べ替えユニットと、

を有する。

4. クレーム3に従う記録装置において、

前記記録装置は、媒体を搬送方向へ搬送する動作と、前記記録ヘッドを前記搬送方向と交差する方向へ移動させながら前記複数のドット形成部によって媒体にドットを形成する動作を繰り返すことによって、媒体に記録を行い、

前記並べ替えユニットによって並べ替えられたデータは、前記記録ヘッドを前記搬送方向と交差する方向へ移動させながら前記複数のドット形成部によって媒体にドットを形成するたびに用いられる。

5. クレーム1に従う記録装置において、

前記データジェネレータは、前記記録ヘッドを制御するためのヘッドコントロールユニットを有する、

ここで、

前記メモリに記憶された前記第1記録用データは、前記第1転送路を介することなく前記第2転送路を介して、前記ヘッドコントロールユニットに転送され、

前記ヘッドコントロールユニットは、前記第2転送路を介して転送された前記第1記録用データに基づいて、前記記録ヘッドを制御する。

6. クレーム1に従う記録装置において、

前記データ取得部は、原稿から画像を読み取ってデータを取得するスキャナであり、
前記データジェネレータは、少なくとも、前記スキャナによって取得されたデータに基づいて前記メモリに記憶された前記第2記録用データに対して色変換処理を行う色変換処理ユニットを有し、

前記メモリは、

前記スキャナにより取得されたデータに基づく第2記録用データを格納するための画像データ格納領域と、

前記色変換ユニットによって色変換処理されたデータを格納するための変換後データ格納領域と、

を有する、

ここで、

前記第2記録用データを外部に出力する際には、前記変換後データ格納領域にも、前記第2記録用データを格納する。

7. クレーム1に従う記録装置において、

前記データ取得部は、原稿から画像を読み取ってデータを取得するスキャナであり、
前記データジェネレータは、少なくとも、前記スキャナによって取得されたデータに基づいて前記メモリに記憶された前記第2記録用データに対して色変換処理を行う色変換処理ユニットを有し、

前記メモリは、

前記スキャナにより取得されたデータに基づく第2記録用データを格納するための画像データ格納領域と、

前記色変換ユニットによって色変換処理されたデータを格納するための変換後データ格納領域と、

を有する、

ここで、

前記画像データ格納領域と前記変換後データ格納領域との領域サイズの比率を前記画像の読み取り解像度に応じて設定する。

8. クレーム7に従う記録装置において、

前記画像データ格納領域と前記変換後データ格納領域との領域サイズの比率は、前記画像の読み取り解像度に応じて段階的に設定される。

9. クレーム8に従う記録装置において、

前記画像データ格納領域と前記変換後データ格納領域との領域サイズの比率に関する設定情報を記憶する。

10. クレーム1に従う記録装置において、

前記データ取得部は、原稿から画像を読み取ることによりデータを取得するスキャナであり、

前記コントローラは、前記スキャナにより取得されたデータに基づく第2記録用データの画像をレイアウトしたレイアウトデータを生成する、

ここで、

レイアウトした画像を前記媒体に記録する場合、前記コントローラは、前記画像をレイアウトしたレイアウトデータを生成し、前記データジェネレータは、前記コントローラから前記第1転送路を介して転送されたレイアウトデータを第1記録用データに変換し、

レイアウトされない画像を媒体に記録する場合、前記コントローラは、前記画像をレイアウトしたデータを生成せず、前記データジェネレータは、前記第1転送路を経由していない前記第2記録用データを前記第1記録用データに変換する。

11. クレーム10に従う記録装置において、

前記スキャナによって取得されたデータに基づく前記第2記録用データの解像度は、前記画像をレイアウトするか否かにより異なる。

12. クレーム11に従う記録装置において、

前記画像をレイアウトする場合、前記第2記録用データの解像度は、前記画像をレイアウトしない場合と比較して、低い解像度である。

13. クレーム10に従う記録装置において、

前記記録ヘッドは、前記媒体にドットを形成するための複数のドット形成部を有し、
前記データジェネレータは、前記第2記録用データを、各ドット形成部に対応させて並べ替える並べ替えユニットを有する。

14. クレーム10に従う記録装置において、

前記データジェネレータは、前記スキャナによって取得された前記メモリに記憶されたRGB系の前記第2記録用データを、CMYK系の記録用データに色変換処理を行う色変換処理ユニットを有する。

15. クレーム14に従う記録装置において、

前記コントローラは、前記RGB系の前記第2記録用データに基づいて、この前記第2記録用データの画像を前記レイアウトしたRGB系のレイアウトデータを生成する。

16. クレーム15に従う記録装置において、

前記コントローラが生成したレイアウトデータの画像の解像度は、前記第1記録用データの画像の解像度より低い解像度である。

17. クレーム1に従う記録装置において、

前記データジェネレータは、前記データ取得部によって取得され前記メモリに記憶された前記第2記録用データに対して色変換処理を行う色変換処理ユニットを有する、ここで、前記色変換処理ユニットは、RGB系の第2記録用データをCMYK系の記録用データに変換する、

前記コントローラは、前記RGB系の第2記録用データに基づいて、前記第2記録用データの画像をレイアウトしたRGB系レイアウトデータを生成する、

ここで、

前記色変換処理ユニットは、前記コントローラによって生成されたRGB系のレイアウトデータをCMYK系のレイアウトデータに変換し、

この変換されたCMYK系のレイアウトデータから前記第1記録用データが生成され、

この生成された第1記録用データに基づいて、前記記録ヘッドが、レイアウトされた画像を媒体に記録する。

18. クレーム17に従う記録装置において、

前記コントローラがレイアウトを行うときの前記RGB系の第2記録用データの画像の解像度は、前記CMYK系のレイアウトデータの画像の解像度より低い。

19. クレーム17に従う記録装置において、

原稿から画像を読み取ることによりデータを取得するスキャナを有し、

前記データジェネレータは、前記スキャナから受け取ったデータに基づいて、前記RGB系の第2記録用データを生成する。

開示のアブストラクト

高速にて出力可能な記録装置等を実現する。データ取得部によって取得されたデータに基づいてメモリに記憶された第2記録用データが、第2転送路にてデータジェネレータに転送され、転送された前記第2記録用データに基づいて、前記データジェネレータが媒体に記録を行うための第1記録用データを生成する。